







ESSAI
SUR
L'ÉLECTRICITÉ
DES CORPS.



N. le Sueur Invenit *R. Brunet fecit.*

ESSAI
SUR
L'ÉLECTRICITÉ
DES CORPS.

Par M. l'Abbé NOLLET, *de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, & Maître de Physique de M. le* DAUPHIN.

SECONDE EDITION.

mosnier pontac

A PARIS,

Chez les Freres GUERIN, rue S. Jacques, vis-à-vis les Mathurins, à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. L.

Avec Approbation & Privilége du Roy.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY



A

MONSEIGNEUR

LE DAUPHIN.

ONSEIGNEUR,

Ce Volume que j'ai l'honneur de Vous présenter, Vous rappellera les phénomenes Electriques

dont Vous avez voulu être témoin plus d'une fois, & que Vous avez rendus par Votre présence, & par l'attention que Vous y avez donnée, aussi célébres à Versailles qu'ils l'ont été depuis dans les autres Cours de l'Europe : en admirant ces merveilles, Vous avez souhaité qu'on vous en apprît les causes; & Vos désirs, qui sont des ordres pour moi, eussent été suivis d'une prompte exécution, si mes lumiéres avoient égalé mon zéle.

Animé par l'honneur, & par l'idée flatteuse de pouvoir offrir quelques nouvelles connoissances à un grand Prince, qui aime & protége les Sciences, & qui par ses bienfaits me met en état de

les cultiver, j'ai pris mon essor un peu plus haut que je n'eusse osé le faire sans des motifs aussi puissans : j'ai médité sur les phénomenes de l'Electricité, & j'ai essayé d'en dévoiler les causes.

Par cet aveu, qui m'honore, permettez, MONSEIGNEUR, *que j'apprenne au Public ce qui a soutenu mon courage dans une entreprise aussi délicate. Si je suis assez heureux pour n'avoir pas fait de vains efforts, & que ceux qui auront lû mon Ouvrage s'imaginent pouvoir me féliciter ; que ce soit moins d'avoir fait une découverte, (si j'en ai fait une,) que d'avoir plié, pour ainsi dire, mes talens au gré de mon cœur, & d'avoir pû les faire servir à*

exprimer l'obéiſſance parfaite & la reſpectueuſe reconnoiſſance avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble, très-obéiſſant & très-fidéle ſerviteur,
J. A. NOLLET.



PRÉFACE.



EPUIS environ trente ans l'Electricité nous met ſous les yeux des phénomenes ſi ſinguliers, qu'on ne peut les voir ſans admiration, & ſans déſirer d'en connoître les cauſes : mais autant cet objet intéreſſe notre curioſité, autant il paroît ſe dérober à nos recherches. Les Sçavans invités par des récompenſes, & plus encore par l'honneur qu'il y auroit à faire une telle découverte, ont pris différens partis. Les uns déſeſpérant de leurs efforts, ou craignant de prononcer avec précipitation dans une matiere

également nouvelle & obſcure, ſe ſont impoſé un ſévere ſilence ſur les cauſes de l'Electricité, pour ne s'attacher qu'à la recherche de ſes loix. Les autres cédant aux invitations de pluſieurs Académies, & éclairés par de nouveaux phénomenes, ont enfin hazardé leurs opinions; & nous avons vû paroître depuis quelques années pluſieurs théories ingénieuſes, qui, ſi elles ne frappent point directement au but, nous font au moins eſpérer qu'on pourra y arriver.

Il me convenoit ſans doute plus qu'à perſonne d'imiter la ſage retenue des premiers, de m'en tenir à la ſimple expoſition des phénomenes rangés ſous un certain ordre. Auſſi me ſuis-je refuſé conſtamment la liberté de mettre au jour des penſées que j'ai conçues depuis long-tems, mais qui ne me paroiſſoient point

encore aſſez ſolides pour me ſauver du reproche que j'appréhendois qu'on ne me fît d'avoir oſé les hazarder. Attentif ſur les faits, travaillant à les multiplier, & méditant avec ſoin ſur toutes leurs circonſtances, j'attendois depuis plus de dix ans qu'ils me conduiſiſſent eux-mêmes au principe d'où ils partent.

J'ai cru l'entrevoir enfin ce principe; & depuis pluſieurs années je m'occupe à le concilier avec l'expérience : de nouveaux phénomenes plus admirables encore que tous ceux qui nous avoient ſurpris précédemment, bien loin de m'arrêter par de nouvelles difficultés, m'ont éclairé davantage, ont diſſipé mes doutes, & m'enhardiſſent enfin à propoſer le ſyſtême que je me ſuis fait ſur cette matiere. C'eſt un ſyſtême, je l'avoue; mais l'imagination en le formant n'a fait que mettre en

œuvre ce que l'expérience lui a fourni : & j'oſe dire qu'on lui feroit tort , ſi on le prenoit dans le ſens abuſif, pour un aſſemblage de poſſibilités, ou de penſées dénuées de preuves.

Ce n'eſt pas que je prétende avoir tout applani, ni que chacune de mes explications ſe préſente avec un égal dégré d'évidence : il reſte encore des obſcurités & des raiſons de douter pour ceux mêmes qui adopteront mes penſées ; & pour n'en point impoſer aux Lecteurs, qui ſeroient trop favorablement prévenus pour mes déciſions, j'ai eu ſoin de régler mes expreſſions ſuivant la valeur des preuves que j'ai employées , & ſelon la liaiſon plus ou moins néceſſaire que j'ai cru appercevoir entre ma théorie & les faits ſur leſquels je l'ai appuyée.

Mais parce que j'aurai ſenti

quelques endroits plus foibles que les autres, parce que je n'aurai eu à citer que des ſemi-preuves ou des indices pour certains articles, auxquels il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût trouver des preuves plus complettes ou plus concluantes, devois-je me condamner à un ſilence abſolu, & abandonner d'autres points qui me paroiſſoient ſuffiſamment prouvés, & capables de former le fond d'un ſyſtême d'explications, pour les principaux & les plus curieux phénoménes de l'Electricité ? C'eſt ce que j'ai peine à me perſuader, quoi qu'en diſent pluſieurs Sçavans qui prétendent qu'on doit s'interdire toute théorie, juſqu'à ce qu'on ait épuiſé les faits, & qu'il ne paroiſſe plus aucune contrariété entr'eux.

Dans un ſujet auſſi nouveau & auſſi étendu que l'Electricité, il y auroit ſans doute de la témé-

rité à croire qu'on eſt en état de rendre raiſon de tout: mais auſſi c'eſt manquer de courage, que de déſeſpérer de tout, auſſi-tôt qu'on rencontre un fait que l'on a peine à ramener au même principe, auquel les autres ſe rapportent viſiblement: & cette façon d'agir eſt préjudiciable aux progrès de la Phyſique: car quand on fait des expériences il faut avoir une intention; & quelle intention peut-on avoir quand on a pour régle de ne s'arrêter à aucun principe, & de n'avoir en vûe aucune cauſe particuliere?

Lorſque Toricelli eut trouvé dans la peſanteur de l'air la vraie cauſe des phénoménes fauſſement attribués à l'horreur du vuide, & que Paſchal & lui en eurent donné des preuves par la ſuſpenſion des liqueurs proportionnelle à leur denſité & à l'élévation des lieux au-deſſus du ni-

veau de la mer, falloit-il attendre pour publier cette découverte, que l'on connût tous les effets qui dépendent du poids de l'air, & que toutes les difficultés qu'on pourroit trouver à y rapporter certains phénoménes fussent absolument applanies ? Cette cause si naturelle & si palpable de l'ascension de l'eau dans les pompes aspirantes, de l'adhérence réciproque des surfaces polies, &c. a-t-elle dû être rejettée, lorsqu'on s'est apperçû que les deux marbres demeuroient encore joints l'un à l'autre dans le vuide, & que le tube de Toricelli restoit quelquefois plein d'une colomne de mercure, quoiqu'il eût beaucoup plus de vingt-huit pouces de longueur ? N'a-t-on pas mieux fait d'imaginer une seconde puissance qui agit conjointement avec l'air, & qui suffit seule dans certains cas, que de re-

noncer à l'action de ce fluide ſi bien établie & ſi bien prouvée d'ailleurs ?

Si j'étois donc aſſez heureux pour avoir trouvé la cauſe générale de l'Electricité, dans *l'effluence & l'affluence ſimultanées d'une matiere très-ſubtile, préſente partout, & capable de s'enflammer par le choc de ſes propres rayons*; & que j'euſſe bien prouvé ces principes qui ſont la partie la plus eſſentielle de mes explications ; on devroit me paſſer de n'avoir pas éclairci ce qui peut reſter d'obſcur dans cette matiere, & de n'avoir pas entrepris de ramener au même principe pluſieurs faits qui peuvent être encore regardés comme douteux, ou qui dépendent peut-être de pluſieurs cauſes concourantes au même effet.

Au reſte mon Ouvrage n'eſt qu'un *Eſſai*. La nouveauté du ſujet que je traite, les difficultés

qu'on y rencontre, & les bornes dans lesquelles je me suis renfermé, sont des raisons plus que suffisantes pour justifier ce titre, & pour empêcher qu'on ne le regarde comme l'expression d'une fausse modestie; c'est, pour ainsi dire, une ébauche que je tâcherai de perfectionner, & que j'étendrai davantage, si les suffrages du Public me donnent lieu de croire qu'elle en vaut la peine: j'en ferai le sixiéme volume de mes Leçons de Physique, dont le cinquiéme va être mis sous Presse: (a) ainsi j'aurai le tems d'amas-

(a) L'accueil favorable que le Public a bien voulu faire à cet *Essai*, m'a fait mettre au jour, il y a dix-huit mois, mes *Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes Elect.* Cela n'empêchera pas que je ne reprenne cette matiere dans le 6. vol. dont je fais ici mention, pour l'ajuster à la méthode de mes Leçons. Non-seulement cela me donnera lieu de la rendre plus complette, en embrassant tout ce qui aura paru de nouveau en ce genre jusqu'alors; mais j'espére encore qu'en rassemblant sous un petit nombre de chefs, cette multitude pres-

ſer de nouvelles preuves, de méditer ſur les difficultés qui reſtent à éclaircir ou qui naîtront, & de profiter des lumiéres qu'on voudra bien me communiquer, pour redreſſer mes idées, ſi l'on me fait appercevoir qu'elles ſont défectueuſes. Car je ne me prévaudrai pas de l'habitude où je ſuis de faire des expériences, ni du tems que j'ai mis à concerter mes explications, pour m'opiniâtrer dans mon ſentiment : on pourra le combattre autant qu'on le voudra; je me ferai toûjours un devoir & un honneur de répondre à la critique qu'on en fera, pourvû qu'elle ſoit ſans aigreur, & ſur le ton qui convient à la vérité & aux ſciences, ou bien je con-

que infinie de faits qui accable, & faiſant voir la liaiſon qu'ils ont entre eux, & la ſimilitude qui regne entre la plûpart, je ferai diſparoître une partie de ce merveilleux, qui jette dans les eſprits une ſorte de découragement, & qui les tient trop-long-tems éloignés de la recherche & de la connoiſſance des cauſes.

viendrai de bonne foi que je me ſuis trompé.

Des trois parties qui compoſent cet ouvrage, la premiere m'a été demandée avec empreſſement par des Profeſſeurs de Province, & par d'autres perſonnes à qui une louable curioſité de connoître par elles-mêmes les phénomenes électriques, ou le deſſein de tenter de nouvelles recherches, a fait ſouhaiter qu'on les mît au fait des procédés, & qu'on leur indiquât les préparations néceſſaires pour opérer commodément & avec ſuccès. J'ai répondu pendant un certain tems par des mémoires manuſcrits aux queſtions qu'on me faiſoit, & aux éclairciſſemens qu'on me prioit de donner: mais les lettres ſe ſont multipliées à meſure que l'Electricité eſt devenue plus célébre; & ce commerce prenoit trop ſur mes autres occupations:

j'ai été obligé d'avoir recours à la presse.

J'ai supprimé dans cette instruction tout ce qui m'a paru minutie, pour me renfermer dans le nécessaire ; je suis presque sûr qu'on s'en contentera, parce qu'avant l'impression je l'ai envoyée à un grand nombre de personnes, qui n'ont pas eu besoin d'autres secours pour se mettre en état de répéter toutes les expériences connues, & pour en faire un grand nombre de nouvelles.

La seconde partie contient des questions que je me suis faites à moi-même à mesure que j'ai avancé dans la connoissance des phénomenes électriques. Bien résolu de ne rien décider que sur la foi de l'expérience, j'ai rassemblé sur chaque question les faits qui m'ont paru les plus propres à la décider : si j'ai prononcé en conséquence des résultats, j'ai

laiſſé ſous les yeux du Lecteur les piéces ſur leſquelles j'ai fondé mes jugemens ; il en pourra faire la réviſion, & juger à ſon tour du parti que j'ai pris ſur chaque queſtion.

On ne doit donc pas s'attendre de trouver ici une narration complette de tous les faits qui concernent l'Electricité, mais ſeulement un choix des phénomenes les plus conſidérables, les plus certains, & qui ont paru les plus propres à jetter du jour ſur les queſtions propoſées ; les autres ont été renvoyés à la troiſiéme partie, ou jugés inutiles relativement au deſſein de cet Ouvrage. Mais on peut être bien aſſuré que de tous ceux que j'ai cités, il n'en eſt aucun que je n'aie vû & répété moi-même pluſieurs fois, & que je n'aie manié de toutes les façons que j'ai pû imaginer, avant que de le mettre au rang

des faits que je regarde comme conſtans.

Quant à la troiſiéme Partie, c'eſt un extrait de deux Mémoires que j'ai lûs à l'Académie, l'un à notre aſſemblée publique du mois d'Avril 1745, & l'autre à celle d'après Pâques 1746. (*a*) Comme il n'eſt gueres poſſible que par une ſimple lecture qu'on entend, on ſe mette bien au fait d'un ſyſtême d'explications fondé ſur des faits plus propres à ſe faire admirer, qu'à laiſſer appercevoir la liaiſon qu'ils peuvent avoir l'un avec l'autre, la plûpart de ceux qui m'ont fait l'honneur de m'écouter m'ont condamné ou m'ont applaudi ſans m'entendre. J'ai vû paroître avec éloge des extraits de mes diſſertations, où je n'ai pas reconnu mes vérita-

(*a*) Ces deux Mémoires ſont préſentement imprimés dans les vol. de l'Académie des Sc. 1745. & 1746.

bles pensées; & j'ai entendu critiquer aussi des opinions qu'on m'attribuoit & qui n'étoient point les miennes. C'est donc pour être jugé avec connoissance, que je me suis déterminé à publier moimême ce que je pense sur les causes de l'Electricité : ceux qui trouveront mes explications plausibles, pourront les étendre à un plus grand nombre de faits; je me suis borné aux plus importans, &, si je ne me trompe, aux plus difficiles.



AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniére qu'en s'ouvrant elles puiſſent ſortir entiérement du livre, & ſe voir à droite dans l'ordre qui ſuit.

Page	24	. . . . *planche*	1
	40	. . . .	2
	136	. . . .	3
	216	. . . .	4

ESSAI



ESSAI
SUR
L'ELECTRICITÉ
DES CORPS.



E mot François *Electricité* vient du Latin *Electrum*, ou plûtôt du Grec ἤλεκτρον, qui ſignifie de l'ambre. On nomme ainſi l'action d'un Corps que l'on a mis en état d'attirer à lui ou de repouſſer, comme on le voit faire à l'ambre, des petites pailles, des plumes, ou d'autres corps legers qu'on lui préſente à une certaine diſtance. Définition.

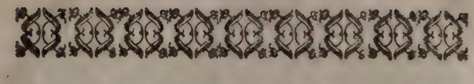
L'Electricité ſe manifeſte principalement de deux manieres : 1°. Par Signes d'Electricité.

des mouvemens alternatifs, auxquels on a donné les noms d'*attractions* & de *répulsions* ; 2°. Par une eſpéce d'inflammation qui prend différentes formes, & qui a différens effets ſuivant les circonſtances. Ces deux ſignes ne vont pas toujours enſemble : le premier s'apperçoit plus communément que l'autre ; le dernier annonce preſque toujours une forte Electricité.

Deux ſortes de manieres d'électriſer.

Il y a deux manieres connues d'électriſer les Corps : 1°. En les frottant avec la main, avec une étoffe, ou avec un papier gris, &c. 2°. En approchant fort près d'eux, ou en leur faiſant toucher légérement, un Corps, qui ſoit récemment électriſé.

Mais comme l'une & l'autre maniere d'électriſer exigent quelque appareil, & certaines pratiques, ſans leſquelles on ne peut réuſſir ; il eſt à propos de dire ici, quels ſont les inſtrumens dont on doit ſe munir, & comment on doit s'en ſervir pour répéter avec ſuccès les Expériences dont nous ferons mention ci-après.



PREMIERE PARTIE.

INSTRUCTION

Touchant les inſtrumens propres aux Expériences de l'Electricité, & la maniere de s'en ſervir.

LA plûpart des choſes dont on a beſoin pour répéter les Expériences de ce genre qui ſont connues, ou dont je ferai mention dans cet Ouvrage, ſont ſi communes & ſi faciles à trouver en tout tems & en tout lieu, qu'il ſeroit ſuperflu d'en faire ici l'énumération : le ſeul récit des opérations dans leſquelles elles entrent, ſuffira le plus ſouvent pour apprendre tout ce qu'il en faut ſçavoir ; & quand il y aura un mot à dire ſur le choix, ou ſur l'emploi qu'on en doit faire, une note qui accompagnera le texte ſatisfera à tout. Je me bornerai donc ici aux

articles les plus importans, & sur lesquels il est nécessaire d'être instruit pour opérer ou avec plus de sûreté, ou avec plus de facilité.

Depuis qu'on a reconnu que l'Electricité du verre est plus forte que celle de tout autre Corps, on n'a plus employé qu'un tube ou un globe de cette matiere pour électriser. Ce fut Hauxbée, Physicien Anglois, qui mit l'un & l'autre en usage il y a environ quarante ans.

Du tube & de ses qualités.

Le tube doit avoir à peu-près trois pieds de longueur, un pouce ou 15 lignes de diamétre & une bonne ligne d'épaisseur : ces dimensions sont les meilleures ; mais quoiqu'elles soient différentes, elles n'empêchent pas que le tube ne devienne électrique ; elles n'influent que sur le plus ou le moins : un cylindre de verre solide, ou une bande de glace fort épaisse s'électrise assez fortement. Il est commode que le tube soit bien cylindrique & bien droit, parce qu'il se frotte avec plus de facilité.

Il est assez indifférent qu'il soit ouvert ou fermé par ses extrémités : mais il faut que l'air du dedans soit

à peu-près dans le même état que celui du dehors; c'eſt pourquoi je trouve à propos qu'il ſoit ouvert au moins par un bout : mais je conſeille de tenir cette ouverture ordinairement bouchée avec du liége ou autrement, afin que le tube ne ſe saliſſe point par dedans ; car la malpropreté, & ſur-tout l'humidité, nuit beaucoup à ſes effets : on s'abſtiendra donc ſur toute choſe de ſouffler dedans avec la bouche.

S'il eſt néceſſaire de le nettoyer ou ſécher par-dedans, on y fera couler un peu de ſablon bien ſec, & après l'y avoir ſecoué quelque tems, on le fera ſortir, & l'on fera gliſſer d'un bout à l'autre du tube, & à pluſieurs fois, du cotton cardé, que l'on pouſſera avec une baguette.

Les tubes de ce verre blanc & tendre qu'on nomme cryſtal, ſont communément meilleurs que d'autres, pour les expériences électriques ; le verre d'Angleterre & celui de Bohéme ſont excellens.

Cependant le verre le plus groſſier, celui dont on fait des bouteil-

les pour mettre le vin, devient aussi fort électrique : nos verres blancs communs ne réussissent pas si bien. J'ai fait teindre de ce dernier verre en bleu avec le saffre, & j'en ai fait faire des tuyaux qui sont fort électriques; mais je n'oserois dire si j'en suis redevable à la couleur ou à la qualité du verre; car j'en ai fait faire une autre fois de semblables à la même Verrerie, dont je n'ai pas été aussi content que des premiers.

Maniere d'électriser le tube.

Quand on veut électriser le tube de verre, un bâton de souphre, ou de cire d'Espagne, &c. il faut le tenir d'une main par un bout, & l'empoigner avec l'autre main pour le frotter à plusieurs reprises selon sa longueur, jusqu'à ce qu'il donne des marques d'Electricité.

Il faut frotter ainsi le tube avec la main nue, si elle est bien séche; mais si elle est humide par la transpiration, il faut mettre entre le verre & elle une feuille de papier gris que l'on aura fait sécher au feu.

Ce n'est point en serrant bien fort le verre qu'on réussit le mieux; il suffit de frotter légérement, mais un

peu vîte, & ſerrant un peu plus lorſque la main deſcend, que quand on la reléve.

Quand le Corps que l'on aura à eſſayer, ne ſera pas d'une figure à pouvoir être frotté, comme un tube ou un bâton de cire d'Eſpagne, on le tiendra d'une main, & on le frottera avec la paûme de l'autre main nue, ou revêtue de papier gris, ou d'une étoffe de laine. C'eſt ainſi qu'on en doit uſer à l'égard d'un morceau d'ambre, de gomme copal, ou avec un diamant ou autre pierre de petit volume.

Il y a bien des eſpéces de matiéres que le frottement a peine à électriſer; un moyen sûr de déterminer cette vertu à ſe manifeſter, c'eſt de les chauffer plus ou moins fortement, ſelon qu'elles ſont de nature à le ſouffrir ſans s'amollir ou s'altérer.

Par un temps ſec & froid, & lorſqu'il régne un vent de Nord, le verre s'électriſe ordinairement beaucoup mieux, que lorſqu'il fait chaud & humide.

Quoiqu'on fît uſage depuis longtemps des globes de verre ou de

Subſtitution du globe au tube de verre.

soufre pour certaines expériences d'Electricité, & que la maniere de les faire tourner pour les frotter plus commodément, ait été publiée & pratiquée en certains cas il y a très-long-temps, on n'employoit cependant presque jamais que le tube, pour communiquer l'Electricité aux autres Corps, ou pour éprouver les autres effets de cette vertu : mais on se fatigue beaucoup à frotter un tube ; & quelque ardeur que l'on ait pour les expériences & pour les découvertes, il est difficile de soutenir long-temps cet exercice. Il y a environ dix ans que M. Boze, Professeur de Physique à Wittemberg, essaya de substituer au tube un globe de verre que l'on fait tourner sur son axe, & que l'on frotte bien plus commodément, en y tenant seulement les mains appliquées : en généralisant ainsi cette façon d'électriser le verre, qu'on avoit bornée jusqu'alors à quelques usages particuliers, cet habile Physicien a trouvé & pour lui & pour ceux qui l'ont imité depuis, un moyen sûr non seulement d'opérer avec facilité, mais encore

de pouſſer les effets beaucoup au-delà de ce qu'on avoit pû faire avec le tube.

Ce que j'ai dit ci-deſſus touchant la qualité du verre dont on fait les tubes, doit s'entendre auſſi de celui qui ſervira à former des globes : le cryſtal vaut mieux que le verre blanc commun ; mais le verre à bouteille qui eſt doux & bien affiné réuſſit parfaitement.

Qualités & dimenſions du globe de verre.

Il arrive ſouvent que les globes de verre dont on commence à faire uſage, ſont très-difficiles à électriſer ; mais c'eſt un fait conſtant, qu'ils ſe façonnent à force d'être frottés ; j'en ai vû pluſieurs qui ne donnoient d'abord preſque aucun ſigne d'Electricité, & qui ſont devenus excellens par la ſuite : cette ſingularité ſe remarque principalement à l'égard de notre verre blanc des petites Verreries ; c'eſt-à-dire, de celui qui eſt le plus commun.

Quant aux dimenſions des globes, ils ſont d'une bonne grandeur quand ils ont environ un pied de diamétre : il vaudroit mieux qu'ils euſſent quelques pouces au-deſſus, que quelques pouces au-deſſous de cette me-

ſure ; mais je ne crois pas qu'il fût fort avantageux de les avoir beaucoup plus gros.

Une choſe qui eſt bien plus eſſentielle, c'eſt une certaine épaiſſeur, comme d'une ligne & demie au moins, & autant uniforme qu'il eſt poſſible : outre que cette condition met le vaiſſeau en état de réſiſter davantage à la preſſion de celui qui le frotte, il n'eſt pas douteux (& je m'en ſuis aſſûré par des obſervations bien conſtantes) que l'Électricité d'un verre épais eſt ſenſiblement plus forte & plus durable que celle d'un verre plus mince.

La figure ſphérique n'eſt point abſolument néceſſaire ; elle n'eſt pas même préférable à une autre forme, ſinon peut-être parce qu'on la fait aiſément prendre au verre en le ſoufflant ; il eſt également bon que ce ſoit un ſphéroïde allongé ou applati, pourvû que la partie la plus élevée que l'on frotte, ſoit aſſez réguliérement arrondie pour faciliter le frottement ; il eſt même d'uſage dans preſque toute l'Allemagne, & dans l'Italie, où l'on fait préſentement ces

ſortes d'expériences avec ſuccès, d'employer des vaiſſeaux cylindriques.

Le globe que l'on veut électriſer, doit tourner entre deux pointes de fer ou d'acier, comme les ouvrages qui ſe font au tour ; pour cet effet il faut qu'à l'un de ſes deux poles il ait une poulie de bois, dont la gorge puiſſe recevoir la corde d'une roue à peu-près ſemblable à celle des Cordiers, ou à celle des Couteliers ; & qu'à l'autre pole il ſoit garni d'un morceau de bois propre à recevoir la pointe du tour.

Maniere dont le globe doit être garni pour tourner.

Il ſeroit plus sûr & plus avantageux que le globe eût ſes deux poles ouverts en forme de goulots, ou qu'au moins en ayant indiſpenſablement un de la ſorte, par la façon dont on a coutume de le former, il eût à l'autre une petite maſſe de verre pour recevoir un morceau de bois creuſé qu'on y attacheroit ; mais quoique ce ne ſoit qu'une bagatelle, l'expérience de quinze années m'a fait connoître qu'on a de la peine à tirer de telles piéces bien faites des Verreries, où l'on ne peut ſe faire entendre que par des mo-

déles qu'on envoie, & où les Ouvriers routinés à une ſorte d'ouvrage, ne peuvent ou ne veulent pas s'appliquer à ces eſſais, qui ne leur préſentent qu'un intérêt léger & paſſager.

Ainſi pour éviter ces difficultés, & pour s'accommoder des choſes qui ſont de pratique ordinaire, on peut prendre tout ſimplement un ballon, de ceux qui ſervent de récipient dans les laboratoires de Chymie, en choiſiſſant le plus épais : & on le garnira de la maniere qui ſuit, après en avoir coupé le col, de telle ſorte qu'il n'ait plus que trois ou quatre pouces de longueur.

Ayez une poulie *A*, *fig.* 1. de 4 à 5 pouces de diamétre, qui tienne à un morceau de bois creuſé pour recevoir le col du ballon *B*, auquel vous le fixerez avec un maſtic fait de poix noire, mêlée avec un peu de cire, & de la cendre tamiſée.

Il eſt bon qu'au centre de la poulie il y ait un trou qui communique avec l'intérieur du ballon, & qui ſe ferme avec un bouchon à vis *C*, de bois dur ou de buis, dans le centre

duquel entrera la pointe du tour ; & afin qu'il y ait toujours communication libre entre l'air du vaiſſeau & celui du dehors, il faut pratiquer deux ou trois trous obliques dans ce bouchon.

La poulie étant ainſi fixée au ballon, il faut avoir une eſpéce de calotte de bois *D*, qui ait environ quatre pouces de diamétre, & dont la partie concave ſoit propre à s'appliquer aſſez juſtement au pole du globe oppoſé à la poulie ; il eſt à propos auſſi que cette piéce ait un centre de bois dur, pour recevoir l'autre pointe du tour. Alors vous chaufferez la partie concave de cette piéce de bois, & la partie du globe où elle doit s'appliquer ; vous enduirez l'une & l'autre de maſtic fondu (*a*), & auſſi-tôt après les avoir joint, vous placerez le tout entre les deux pointes d'un tour, & le faiſant tourner avec la main, à l'aide d'un ſup-

(*a*) Il ne faut pas qu'entre cette piéce & le verre il reſte une grande épaiſſeur de maſtic ; car comme ces deux matiéres (le maſtic & le verre) en ſe refroidiſſant ne diminuent pas également de volume, il ſe fait une eſpéce de tiraillement qui fait ſouvent caſſer l globe.

port que vous préſenterez vers l'équateur du globe, vous ferez obéir le maſtic encore chaud, juſqu'à ce que tout ſoit bien centré, & vous l'entretiendrez en cet état juſqu'à ce qu'il y ſoit bien fixé par le parfait refroidiſſement du maſtic.

Machines pour faire tourner le globe.

Ce globe ainſi préparé doit tourner rapidement ſur ſon axe entre deux pointes ; il importe peu comment cela ſe faſſe, pourvû que le mouvement de rotation ſoit aſſez fort pour vaincre le frottement des mains qui appuient ſur la ſurface extérieure du verre, & que les pointes tiennent à des pilliers ou poupées aſſez ſolides, pour ne pas laiſſer échapper le vaiſſeau tandis qu'on le fait tourner avec violence : ainſi quiconque aura un tour & une roue de trois à quatre pieds de diamétre, comme on en a aſſez communément dans les laboratoires, n'a pas beſoin de chercher autre choſe.

Au défaut de cet équipage on pourra ſe ſervir d'une roue de Coutelier, de celle d'un Cordier, ou même d'une vieille roue de caroſſe, à laquelle on formera une gorge de bois rap-

porté ; & l'on établira deux poupées à pointes ſur un tréteau que l'on aura fixé à une muraille.

Mais une choſe qu'il ne faut point oublier, c'eſt que l'une des deux pointes ſoit une vis qui fera ſon écrou dans le bois même de la poupée, afin qu'on puiſſe ſerrer le globe ſans frapper.

On ne doit ſerrer les pointes qu'autant qu'il le faut pour empêcher qu'elles n'ayent du jeu dans les trous où elles entrent ; autrement le verre ſeroit contraint, & lorſqu'on viendroit à le dilater en le frottant, on courroit riſque de le faire éclater avec beaucoup de danger pour ceux qui ſeroient auprès. C'eſt encore une bonne précaution à prendre, que de faire les trous un peu profonds dans le bois qui garnit les deux poles du globe, de crainte que les poupées en reculant un peu, ne le laiſſent échaper.

Si l'on fait les frais d'une machine de rotation exprès pour ces ſortes d'expériences, on peut lui donner telle forme & telle décoration qu'on jugera convenable ; mais je trouve à

propos qu'elle ait les qualités suivantes.

Qualités que doit avoir une machine de rotation faite exprès.

1°. Qu'elle ſoit aſſez grande & aſſez forte pour ſervir à toutes ſortes d'expériences de ce genre ; ainſi il ſeroit bon que la roue eût au moins quatre pieds de diamétre, qu'elle fût portée ſur un bâti bien ſolide, aſſez peſant, & qu'il y eût deux manivelles, afin qu'en employant deux hommes pour tourner en certains cas, on pût forcer les frottemens du globe pour augmenter les effets : j'éprouve tous les jours qu'un ſeul homme ne ſuffit pas.

2°. Que l'axe de la roue ſoit à telle hauteur, que l'homme qui eſt appliqué à la manivelle ſe trouve en force & dans une ſituation non gênée ; cette hauteur doit être d'environ trois pieds & demi au-deſſus du plancher, ſur lequel la machine & l'homme ſont placés.

3°. Que la corde de la roue communique immédiatement & ſans renvois avec la poulie du globe : Premiérement, parce que les renvois tels qu'ils puiſſent être, augmentent la réſiſtance ; il y en a déja aſſez de

la

la part d'un globe de douze ou quatorze pouces de diamétre, dont on fait frotter l'équateur. Secondement, des poulies de renvoi font toujours beaucoup de bruit, & il y a des occasions où l'on a besoin de silence en faisant ces sortes d'épreuves.

4o. Que le globe soit le plus isolé qu'il sera possible ; car on doit craindre que les corps voisins n'absorbent une partie de son Electricité : ainsi les poupées pour un globe d'un pied doivent avoir au moins dix pouces au-dessous des pointes.

5o. Que le globe soit à une hauteur convenable, & se présente de maniere que celui qui le doit frotter, soit dans toute sa force ; il faut donc pour bien faire qu'il se trouve élevé de trois pieds ou environ, au-dessus du plancher, & qu'il tourne vis-à-vis de celui qui le frotte, en lui présentant son équateur.

6o. Si les poupées tiennent au bâti de la roue, on doit faire en sorte qu'elles puissent s'approcher ou s'écarter toutes deux ensemble, afin qu'on puisse commodément tendre la corde, lorsqu'elle devient trop lâche.

7°. Comme les globes ſont caſuels, & que ceux qui les remplacent ne ſont pas toujours de la même meſure, il faut que l'une des deux poupées ſoit mobile, qu'elle puiſſe s'avancer vers l'autre, ou s'en écarter de cinq ou ſix pouces de plus.

8°. Il y a des expériences que l'on fait avec deux globes qui tournent à la fois; afin que la machine ſoit complette, il faut donc qu'il y ait de quoi placer un ſecond globe, & que le mouvement d'une ſeule roue s'imprime en même temps à tous les deux. Il faut auſſi que ces globes dont les axes ſont paralléles entre eux, puiſſent s'approcher ou ſe reculer l'un de l'autre, quand leur groſſeur variera, afin que les deux équateurs gardent toujours entre eux à peu-près la même diſtance.

9°. Si la machine peut être portative, ſans préjudice à d'autres qualités plus eſſentielles, c'eſt un mérite de plus, qu'on ne doit pas négliger de lui procurer.

10°. Enfin ſi quelqu'un, dans la vûe de quelque commodité, penſoit à prolonger les poupées, ou

quelque autre partie de la machine, pour ſervir de ſupport aux piéces qu'on veut ſuſpendre près de la ſurface du globe pour les électriſer, je l'avertis qu'il s'expoſe à tout rompre & à ſe bleſſer; car l'ébranlement que cauſe le mouvement de la roue à la machine la plus ſolide, fera infailliblement vaciller la piéce ſuſpendue, & ſi c'eſt quelque choſe de fort peſant & de dur, comme une barre de métal, la moindre ſecouſſe le fera toucher au verre, avec hazard de le caſſer. Ainſi le mieux eſt d'avoir un ſupport ſéparé de la machine, & qui ne participe point à ſes ébranlemens.

En faveur des perſonnes qui ne voudront pas ſe donner la peine d'imaginer une machine de rotation qui ait toutes les qualités dont je viens de parler, j'en vais décrire une qui les renferme toutes, & dont je fais uſage depuis huit ans.

Deſcription d'une machine de rotation.

A B, *a b*, *fig.* 2. ſont deux piéces de bois de chêne, qui ont chacune ſept pieds de longueur, & quarrées ſous trois pouces de face. Elles portent chacune trois montans *C*, *D*, *E*, *c*, *d*, *e*, qui ſont aſſemblés haut &

bas à neuf pouces de diſtance l'un de l'autre par des traverſes, dont deux *F*, *G*, excédent de quatre à cinq pouces de chaque côté, pour donner de l'empatement à la machine.

Les quatre montans longs, ſçavoir *C*, *D*, *c*, *d*, portent par en-haut deux piéces *H I*, *h i*, qui ont quatre pieds & huit pouces de longueur, & qui forment avec les traverſes des montans, une eſpéce de chaſſis qui a en-dedans quatre pieds deux pouces de longueur, & neuf pouces de largeur.

Les deux montans courts *E*, *e*, aſſemblés en-haut par une traverſe qui excéde d'environ treize pouces par un côté ſeulement *M N*, *fig.* 3, portent auſſi deux piéces *K*, *L*, & ſemblables, *Fig.* 1. qui s'aſſemblent dans les deux montans du milieu *D*, *d*.

Sur ces deux dernieres piéces on établit une table chantournée qui eſt repréſentée par la *fig.* 4. & pour lui donner plus de ſolidité, on ſoutient la traverſe excédente *M N* de la *fig.* 3. par une conſole *O*.

Au bas de ce bâti, on peut pratiquer entre les quatre grands mon-

tans, deux fonds, à ſept ou huit pouces de diſtance l'un de l'autre, & remplir cet eſpace par un tiroir qui ſervira à placer les tubes, les barres de fer, & autres inſtrumens qui dépendent de cette Machine.

On élevera auſſi dans le milieu de part & d'autre, un montant *YZ* qui empêchera les piéces *HI*, *hi*, de plier ſous le poids de la roue, & l'on pourra ſi l'on veut remplir les angles des quarrés avec des piéces de bois découpées, qui ſerviront d'ornement.

Les deux piéces *HI*, *hi*, portent au milieu deux eſpéces de ſocles entaillés pour recevoir l'axe de la roue; & cet axe eſt retenu de chaque côté par deux coquilles de cuivre *k*, *l*, *fig.* 5. la premiere eſt noyée dans le bois, & l'autre s'applique pardeſſus & s'arrête par le moyen de deux longues vis de fer, qui traverſent le ſocle & la piéce *HI*, & qui ſe ſerrent fortement avec des écroux.

La coquille ſupérieure doit être percée d'un trou au milieu pour recevoir de l'huile, quand il en eſt beſoin.

La partie de l'axe qui tourne dans

chaque paire de coquille, doit être bien arrondie & bien adoucie ; & l'extrémité de cette partie du côté de l'essieu, doit avoir un épaulement afin que la roue se contienne toujours dans sa place.

Les bouts de l'axe qui reçoivent les manivelles, sont des quarrés vifs dont chaque côté a neuf à dix lignes; & le levier de chaque manivelle a environ dix pouces de longueur.

Les globes sont montés entre deux poupées à pointes, *fig.* 6. dont une (celle qui porte la pointe fixe) est arrêtée à demeure sur la tablette ; l'autre qui porte la pointe à vis, glisse dans une rénure à jour, & s'arrête par le moyen d'une grosse vis qui lui sert de queue.

La tablette ainsi chargée de son globe, se place sur la table chantournée, *fig.* 4. sur laquelle elle se meut en avant & en arriere pour tendre la corde autant qu'il en est besoin ; elle est guidée par deux tringles de bois *Pp*, *Qq*, qui entrent dans les deux entailles *R*, *r* ; & elle s'arrête par une grosse vis *S* qui traverse la tablette & la table : c'est pour cela

qu'on a fait la rénure à jour *T*, & l'ouverture quarrée *V*, qui laiſſe la liberté de tourner l'écrou *X* de la poupée à vis.

Quand il ſera queſtion de faire tourner deux globes à la fois, il faudra en avoir un ſecond, monté de la même maniere que celui de la *fig.* 6. que l'on placera ſur la même table, *fig.* 4. en faiſant paſſer la vis *s* par la rénure *t*. Et alors on placera la corde comme il eſt repréſenté par la *fig.* 7.

Il faut que la corde ſoit de boyau, s'il eſt poſſible, & qu'elle n'excéde pas la groſſeur d'une médiocre plume à écrire.

Il faut encore avoir attention que les gorges de la grande roue & des poulies ſoient creuſées en angle, mais en angle un peu émouſſé, ou arrondi dans le fond, de maniere pourtant que la corde ſoit toujours un peu pincée.

Je ne m'étends pas davantage ſur les meſures de chaque piéce; on les reconnoîtra aiſément par l'échelle, & d'ailleurs la plûpart peuvent ſouffrir de légers changemens.

Si l'on veut peindre la machine avec une huile ou un vernis coloré, on empêchera par-là que les bois ne se déjettent si-tôt, & on lui donnera un air d'élégance qui plaît toujours. Cette décoration ne m'a paru jusqu'ici faire aucun tort aux expériences ; mais y fait-elle du bien, comme on l'a prétendu ? c'est ce que j'ignore.

Globe de soufre.

Les premiéres expériences d'Électricité qui commencerent à avoir quelque célébrité, furent faites avec un globe de soufre. Otto de Guérike, premier Auteur de la machine du vuide, s'en étoit fait un qui étoit gros comme la tête d'un enfant (ce sont ses termes *) & qui étoit tout massif ; pour cet effet il avoit coulé du soufre fondu dans un ballon de verre, qu'il avoit cassé ensuite pour avoir la boule qui s'y étoit moulée ; puis l'ayant percé, il l'avoit traversé d'un axe pour le faire tourner commodément sur deux fourches. Comme il y a encore des expériences à faire & à répéter avec de pa-

* *Nova Experim. Magdeburg. de vacuo spatio. p. 147.*

reilles

Fig. 6.

Fig. 5

Fig 4

Fig. 1.

Fig. 3

Fig 2.

Echelle de Six pieds.

1 2 3 4 5 6

reilles matieres, à cauſe de la diſtinction vraie ou fauſſe des deux Electricités; je vais dire de quelle maniere je m'y ſuis pris, après l'Auteur que je viens de citer, pour avoir des globes de ſoufre polis comme le ſien (cela eſt important) mais creux & tout enarbrés.

J'ai pris un globe de verre commun & mince, dont les poles étoient ouverts en forme de goulots; ſi l'on n'en avoit pas de cette ſorte, il eſt facile de percer un ballon ordinaire, en la partie oppoſée à ſon col. J'ai fait paſſer de l'une à l'autre ouverture un cylindre de bois qui excédoit de quatre ou cinq pouces de chaque côté, & qui bouchoit le vaiſſeau de part & d'autre à l'aide d'un peu d'étoupes que j'avois mis autour; mais avant que de le fermer ainſi, je l'avois rempli aux deux tiers avec du ſoufre concaſſé en petits morceaux.

Maniere de mouler un globe de ſoufre creux, & autres piéces.

Enſuite prenant le bâton par les deux bouts, je portai le verre & ce qu'il contenoit au-deſſus d'un rechaud plein de charbons ardens, & je le tournai juſqu'à ce que le ſoufre

fût fondu. Je l'ôtai du feu alors, & je laissai refroidir le tout, en continuant de tourner, & de cette maniere il se forma une croute épaisse qui revêtit toute la surface interieure du vaisseau.

Je cassai le verre à petits coups, & je fis sortir mon globe de soufre creux parfaitement moulé & uni. Je plaçai l'axe de bois entre deux pointes de tour pour centrer l'équateur; & je lui donnai la forme nécessaire pour recevoir une poulie tournée à part, que je collai à l'une de ses extrémités : ce globe s'applique comme ceux de verre à la machine de rotation.

On peut essayer de mouler de même des bâtons, des tubes, ou d'autres vases, de soufre, de cire d'Espagne, de résine, &c. mais comme toutes ces matieres se cassent très-aisément, on aura bien de la peine à les ôter du moule

Globe de verre enduit par-dedans de cire d'Espagne.

Il y a une belle expérience d'Hauxbée, qui se fait avec un globe de verre enduit de cire d'Espagne intérieurement. Apès ce que nous venons de dire touchant la maniere de

mouler du ſoufre dans du verre, on devinera aiſément ce qu'il faut faire pour former l'enduit dont il eſt queſtion.

Il ne s'agira, comme l'on voit, que de faire entrer dans le globe de verre, de la cire d'Eſpagne pulvériſée ou concaſſée en très-petits morceaux, & de tourner le vaiſſeau ſur du feu, juſqu'à ce que toute la matiere ſoit fondue, & enſuite entiérement refroidie.

Il faut prendre garde de ne point trop chauffer la cire d'Eſpagne, parce qu'alors elle devient noire, ou bien elle forme des ſoufflures qui la détachent du verre lorſqu'elle ſe refroidit.

On doit prendre garde auſſi de ne point faire cet enduit trop épais : car comme la cire d'Eſpagne ſe retire plus que le verre en ſe refroidiſſant, une croute trop épaiſſe de cette matiere ne manque pas de ſe détacher du vaiſſeau.

Maniere de mettre le globe en uſage.

Pour frotter commodément un globe, il faut qu'on le faſſe tourner, ſelon l'ordre de ces chiffres 1, 2, 3, 4 *fig.* 2. & tenir les deux mains nues & bien ſéches, appliquées vers ſon

équateur, & à la partie inférieure marquée 4. Ce n'eſt pas qu'on ne puiſſe l'électriſer auſſi, en y appliquant une étoffe ou quelque autre choſe : la plûpart des Allemands & des Italiens ſe ſervent d'un couſſinet couvert de peau, & quelques-uns enduiſent cette peau de tripoli pulvériſé ; mais après avoir eſſayé de toutes les façons, j'en ſuis revenu à frotter avec la main nue, comme au moyen le plus prompt, le plus commode & le plus efficace.

Si quelque raiſon a pu faire imaginer le couſſinet, c'eſt la crainte que l'on a eu d'être bleſſé par des éclats de verre, ſi le globe venoit à ſe caſſer lorſqu'il tourne. J'avoue que cette crainte eſt fondée, & l'on doit prendre des précautions pour éviter pareils accidens ; mais celle du couſſinet m'a toujours rendu l'Electricité ſi lente, & ſes effets ſi foibles, que l'impatience m'en a pris, & que je l'ai abandonnée pour toujours. Au reſte depuis que je fais tourner des globes de verre, il ne m'en eſt caſſé qu'un entre les mains ; & ce fut par un accident qui ne tenoit en

rien à la façon de s'en ſervir : avec un peu d'attention & d'habitude je crois qu'on peut ſans beaucoup de danger continuer de frotter les globes de verre avec les mains.

On ne gagne rien à appliquer les mains de pluſieurs perſonnes au même globe, pour le frotter dans une plus grande étendue de ſa ſurface en même tems : il m'a paru au contraire que le verre étoit moins électrique alors ; & j'en apperçois quelque raiſon, en réfléchiſſant ſur la maniere dont le frottement peut faire naître dans un corps cet état qu'on nomme Electricité : car il y a tout lieu de penſer que cet état, quel qu'il ſoit, conſiſte dans un certain mouvement imprimé aux parties du corps frotté, à peu près, peut-être, comme le ſon naît d'un trémouſſement que l'on donne à celles du corps ſonore : or il eſt probable qu'on interrompt ce mouvement inteſtin, ou qu'on l'anéantit, quand on touche le verre en beaucoup d'endroits en même temps. Ainſi conſéquemment à cette conſideration, il eſt mieux d'appliquer les deux mains

enſemble à un même endroit, que de preſſer le globe par deux parties oppoſées.

Application de pluſieurs globes à une même machine.

* Pag. 8.

M. Boze que j'ai cité ci-deſſus *, a communiqué l'Electricité à un même corps, avec pluſieurs globes que l'on frottoit en même tems, & nous voyons par le récit de ſes expériences (*a*), que ce moyen lui a réuſſi pour forcer les effets de l'Electricité. Pluſieurs perſonnes ont eſſayé ici de l'imiter, & je l'ai eſſayé moi-même ; cette épreuve n'a pas eu juſqu'à préſent un grand ſuccès. Cependant je ne renonce point pour cela au préjugé tout naturel & vraiſemblable où je ſuis que l'on peut, par cette façon d'opérer, augmenter la force de l'Electricité : Premierement, parce qu'un habile homme dont la candeur ne m'eſt point ſuſpecte, m'aſſûre le fait; Secondement, parce que je n'ai pas encore pû donner à cette experience tout le loiſir & l'attention qu'elle demande. C'eſt pourquoi lorſqu'on fera conſtruire exprès des machines de rotation, je ne crois

(*a*) *Tentam. Electr. comm.* 3. *p.* 91

pas qu'on doive négliger de les rendre propres à faire tourner plusieurs globes en même temps.

Il y a aussi des experiences d'Electricité à faire dans le vuide : voici de quelle maniere on peut s'y prendre pour les exécuter.

Maniere d'electriser dans le vuide.

Sur la platine d'une machine pneumatique on établit solidement une espéce de pince à ressort, dont les branches qui finissent en forme de palettes un peu concaves, sont garnies d'étoffe ou de papier gris, & surmontées d'une petite frange de soie fort claire & un peu longue. On couvre cette pince d'un récipient, dont on cimente le bord avec de la cire mêlée de térébenthine, pour éviter l'humidité qu'on auroit à craindre avec des cuirs mouillés ; ce récipient est ouvert en sa partie superieure en forme de goulot, & garni d'une virolle de cuivre, entre le couvercle & le fond de laquelle il y a plusieurs rondelles de cuirs gras. Le tout est traversé par une tige de métal bien cylindrique & bien unie, qui peut glisser selon sa longueur & tourner dans les cuirs, sans que l'air

puiſſe paſſer du dehors au-dedans du vaiſſeau. Au bout de cette tige qui ſe trouve dans le récipient, on fixe une boule de ſoufre, de cire d'Eſpagne, ou d'ambre, ou bien on y attache un petit globe de verre que l'on fait embraſſer par les deux coquilles ou palettes de la pince à reſſort. A l'autre bout de la tige on fixe une bobine de bois, ſur laquelle on fait tourner deux fois la corde d'un archet ; & par ce moyen il eſt aiſé de faire frotter autant qu'on le veut la boule de verre ou de ſoufre, &c. dans la pince garnie. Voy. la *fig.* 8.

Si l'on avoit une machine pneumatique ſemblable à celles dont je me ſers *, qui ſont aſſorties d'un rouet, & que j'ai décrites dans les Mémoires de l'Academie (*a*) ; on feroit ces ſortes d'experiences plus commodément qu'avec un archet, qu'on ne peut guere faire aller & venir ſans ébranler la machine.

Quand la boule aura tourné quelque tems dans la pince, aſſez pour faire croire qu'elle a été ſuffiſamment

* *Leçons de Phyſ. T. III. x. Leçon pl. 5.*

(*a*) *Mem. de l'Acad. des Sç. 1740. p. 385. & ſ.*

frottée, on soulévera la tige qui la porte, pour la dégager de la pince ; & en l'arrêtant auprès de la petite frange, on verra si elle en attire ou si elle en repousse les fils, ce qui prouvera qu'elle est électrique.

On pourra suivant les differentes vûes que l'on aura, faire précéder l'évacuation de l'air, ou le frottement du corps que l'on veut essayer d'électriser.

Le petit globe de verre que l'on destine à ces expériences, peut aussi être garni d'un robinet bien exact, pour l'appliquer lui-même à la machine pneumatique, & le tenir vuide d'air ; car il y aura telle occasion où l'on sera bien aise de comparer les effets de ce petit globe évacué ou plein dans le vuide & dans l'air condensé.

Maniere d'électriser un vaisseau où l'air est condensé.

On seroit peut-être bien aise aussi d'essaier de frotter un globe plein d'air condensé ; cette épreuve sera plus difficile à faire avec exactitude, & de maniere qu'on puisse en conclure quelque chose de certain ; car il ne suffira pas d'y faire entrer de l'air à force avec une pompe foulan-

te, comme on pourroit le croire ; les vapeurs grasses & l'humidité d'un air qui a passé ainsi par une pompe, jetteroit bien de l'incertitude sur le résultat de l'experience. Feu M. Dufay, pour éviter cet inconvénient, a condensé l'air d'un tube en l'adaptant à un gros éolipyle qui ne contenoit que de l'air, & qu'il faisoit chauffer fortement : par ce procédé qui est ingénieux, il a sans doute condensé l'air du tube ; mais n'y a t-il fait entrer aucune exhalaison ou vapeur, capable de causer ou de partager l'effet qu'il a attribué à la seule condensation de l'air ? c'est ce dont on pourroit douter.

Support pour soutenir les corps qu'on veut électriser.

Un corps que l'on veut électriser par communication, doit être isolé, ou comme tel, c'est-à-dire, qu'il faut le soutenir avec des supports qui ne partagent que très-peu ou point son Électricité, & qui ne la transmettent pas aux autres corps qui sont dans le voisinage. On a appris de l'expérience que le soufre, la soie, la résine, la poix, & généralement tout ce qui s'électrise aisément en frottant, est très-propre à cet effet ; ainsi

l'on choiſit de ces matieres celle qui convient le mieux, ſuivant le poids, la figure, ou les autres qualités du corps que l'on veut ſoutenir.

Un homme, par exemple, peut ſe tenir debout ſur un gâteau de réſine, de ſoufre ou de poix, de cire, &c. & l'on peut choiſir indifféremment celle de ces matieres qui coûtera le moins, ou qu'on ſera le plus à portée de ſe procurer, ſelon la circonſtance du temps ou du lieu : ou bien la perſonne peut être aſſiſe ou couchée ſur une planche ſuſpendue avec des cordons de ſoie ou de crin attachés au plancher : de l'une ou de l'autre façon, on l'électriſera en lui faiſant approcher de fort près la main, du globe que l'on frotte, ou bien en paſſant près de ſon corps, en quelque endroit que ce ſoit, un tube nouvellement frotté.

Le P. Gordon, Bénédictin Ecoſſois, & Profeſſeur de Philoſophie à Erford, a fait imprimer il y a ſix ans un petit Ouvrage *, dans lequel on trouve la deſcription de quel-

* *Phænomena Electricitatis expoſita ab Andrea Gordon, &c.*

ques machines dont on ſe ſert en Allemagne, & qu'il employe lui-même dans les experiences de l'Electricité. Au lieu de gâteau de matieres réſineuſes, ou de cordons de ſoie attachés au plancher, il ſe ſert d'une eſpéce de chaſſis garni d'un réſeau, fait de cordons de ſoie, ſur lequel il fait monter la perſonne qu'on doit électriſer; & pour ſoutenir horizontalement des corps d'une certaine longueur, il emploie des doubles fourches qui portent des cordons de ſoie tendus, & dont les pieds hauſſent & baiſſent ſuivant le beſoin. Voyez la *fig.* 9. Je n'ai rien changé à celle de l'Ouvrage que je viens de citer, ſinon que j'ai repréſenté les branches ou pilliers qui portent les cordons, un peu plus écartés l'un de l'autre, précaution que je crois néceſſaire pour empêcher que l'Electricité ne ſe communique trop au ſupport.

Gâteaux de réſine. Maniere de les mouler.

Les gâteaux de réſine ou de poix, ſi l'on s'en ſert, doivent avoir au moins ſept à huit pouces d'épaiſſeur; & être aſſez larges pour appuyer commodément les pieds de la per-

ſonne qui monte deſſus. On les peut mouler dans un cercle d'écliſſe ou de carton, auquel on fera un fond ſeulement avec pluſieurs feuilles de papier collé ; mais quand ils ſeront refroidis & durcis, il faut les dépouiller de cette écorce, par laquelle l'Electricité ne manqueroit pas de ſe diſſiper.

Ce qui pourroit faire ſouhaiter de laiſſer une enveloppe de bois ou de quelque autre matiére ſolide, c'eſt que ces gâteaux, ſur-tout ceux de réſine, ſont ſujets à s'écrouler ou à ſe rompre quand on marche deſſus ; & que ceux de pure poix s'affaiſſent & ſe déforment quand il fait chaud, On pourra remédier à ces inconvéniens, ſi l'on fait ces gâteaux d'un mélange de réſine & de cire la plus commune, à parties égales ; j'en ai de cette façon qui me réuſſiſſent très-bien,

Ces gâteaux nouvellement fondus ſont quelquefois d'un mauvais ſervice ; la perſonne qui eſt placée deſſus, ne devient que peu ou point électrique : mais ſi on a la patience l'attendre quelque temps, cette mau-

vaiſe diſpoſition ceſſera ; c'eſt un fait dont je ne ſçais pas bien la raiſon. On auroit de même à ſe plaindre des gâteaux ou de tout autre ſupport, ſi on n'avoit ſoin d'en entretenir la ſurface bien ſéche ; l'humidité, ou l'eau eſt une eſpéce de véhicule qui donne lieu à l'Electricité de ſe diſſiper.

Il ne faut pas que la perſonne qui eſt ſur le gâteau touche à rien de ce qui l'environne, ſoit par elle même, ſoit par ſes habits : ſi c'eſt une Dame, ou quelqu'un qui porte une robe, il faut avoir ſoin que cette robe ſoit autant élevée que les pieds de la perſonne même au-deſſus du plancher. Dans le cas d'une forte Electricité, cette précaution n'eſt pas auſſi eſſentiellement néceſſaire que dans les cas ordinaires ; mais il eſt certain que la perſonne qui n'eſt point parfaitement iſolée de toutes parts, n'eſt jamais autant électrique, ſi elle le devient, qu'elle le ſeroit en ne touchant à rien.

Cordons de ſoie.

Pour ſoutenir la barre de fer au-deſſus du globe, quand elle eſt fort peſante, je me ſers de deux cordons

de ſoie qui embraſſent des poulies fixées au plancher, & dont les bouts ſont à portée de la main, pour faire monter ou deſcendre la barre qu'ils portent. *Fig.* 10.

Quand les barres ſont minces, je les ſoutiens avec un ſupport portatif, d'où je fais pendre deux fils de ſoie, qui s'allongent ou s'accourciſſent par le moyen de deux chevilles que je tourne d'un côté ou de l'autre. *Fig.* 11.

Pour ne point riſquer de caſſer le globe, on peut garnir le bout de la barre de fer avec un peu de clinquant, ou avec une petite frange de métal, qui s'avance d'un pouce, & qui puiſſe toucher impunément la ſuperficie du verre.

Enfin ſi ce que l'on veut iſoler eſt très-léger ou d'un petit volume, on pourra le placer ſur un guéridon de verre, que l'on conſtruira aiſément avec un bout de tube, fixé de part & d'autre à un morceau de vître, ou de glace de miroir, arrondi ou quarré ; la figure n'y fait rien. Un guéridon de cire d'Eſpagne, ou de ſoufre, feroit la même choſe ; mais il

feroit plus difficile à faire, & coûteroit plus.

Si l'on s'apperçoit qu'un corps posé sur le petit guéridon, ou autre support, s'électrise difficilement, cela dépend souvent d'une légere humidité, qu'il faut dissiper, non pas en chauffant fortement, mais seulement en passant ce support deux ou trois fois devant le feu. Quant au corps qui doit être électrisé, on ne risque rien de le chauffer & de le frotter pour le secher.

Maniere d'éprouver si un corps est électrique.

Quand un corps est fortement électrique, il en donne des marques très-sensibles, soit en attirant d'une distance assez considérable les corps légers qu'on lui présente, & en les repoussant avec vivacité, soit en jettant de la lumiere par quelque endroit de sa surface. Mais il est plus difficile de juger si un corps a cette vertu, quand elle est foible; car alors il ne peut attirer que de fort près, & des matiéres si légeres & si déliées, qu'on auroit peine à démêler si elles obéissent à l'Électricité, ou si le mouvement qu'elles ont ne leur vient point de quelque petite agitation de

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

l'air. Pour éviter l'erreur, il faut présenter à ces corps foiblement électriques quelque autre corps très-mobile, & de telle nature que l'Electricité ait plus de prise sur lui que sur les autres.

L'experience m'ayant appris que les fils de soie, le poil des animaux, les feuilles de métal, sont attirés & repoussés plus vivement que la plûpart des autres matiéres par un corps électrique, je conseille donc de suspendre un cheveu par un bout à une petite baguette, & d'approcher doucement l'autre bout de ce même cheveu près du corps électrique, & l'on reconnoîtra par cette épreuve réiterée, s'il y a Electricité ou non. On pourra faire la même chose avec une petite feuille de métal suspendue à un fil de soie; je ne dis pas de la soie filée, mais de la soie simple, telle que la donne la chenille, & qui est bien plus déliée qu'un cheveu.

Feuilles de métal & autres corps légers propres aux experiences électriques.

Les feuilles de métal dont j'entends parler ici, & dont je ferai souvent mention dans la suite, sont de celles que l'on vend par livrets, & dont les Doreurs sur bois & les Ver-

nisseurs ont coutume de se servir. Elles sont, ou d'or ou d'argent, ou de cuivre : ces dernieres qui coutent très-peu de chose, sont aussi bonnes que les autres, dans presque toutes les expériences.

Au lieu de feuilles de métal on peut se servir de petites plumes ; elles font un très-bon effet, sur-tout quand il s'agit de soutenir en l'air un corps léger par le moyen du tube électrique, comme on le dira ailleurs : mais pour lors il faut choisir de ces plumes, ou parties de plumes, dont les brins sont rares & épanouis ; le duvet de cygne dont on fait des houpes à poudrer pour la toilette des Dames, réussit on ne peut pas mieux.

Circonstances favorables ou nuisibles à l'Electricité.

Il n'est pas douteux que l'Electricité en général ne soit susceptible de plus & de moins suivant certaines circonstances ; le même globe, le même tube qui a bien fait un certain jour, ne fera pas si bien dans un autre temps, quoiqu'il soit frotté par la même personne & avec les mêmes attentions. C'est une chose que j'ai éprouvée mille fois, & de laquelle conviennent tous ceux qui sont dans

l'habitude d'électriser. On est d'accord aussi, & je l'ai déja dit ci-dessus, qu'un temps humide & chaud est le moins favorable de tous. Je conseille donc aux Professeurs qui n'auroient pas encore acquis une certaine pratique, qui fait réussir en tout tems quand on n'a qu'à répéter des expériences connues, je leur conseille, dis-je, de préférer l'Hyver à l'Eté, pour faire voir les phénomenes électriques à leurs Ecoliers. Il est vrai pourtant que depuis qu'on électrise avec des globes, une personne un peu au fait ne manque gueres les experiences, s'il se contente d'effets plus foibles.

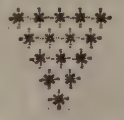
Puisque la chaleur du temps, & l'humidité de l'air nuit à l'Electricité, on doit donc, autant qu'on le peut, choisir pour opérer un lieu sec, & préférer le soir aux autres heures du jour, & sur-tout en Eté: ces précautions ne sont pas de nécessité absolue ; mais on ne doit pas les négliger quand on peut les prendre.

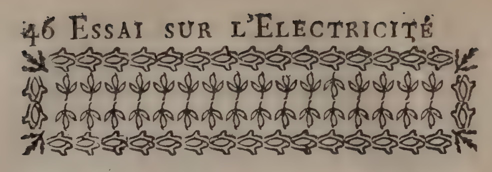
Je finis cette premiere partie par une observation que j'ai faite il y a cinq ou six ans, & qui s'est bien con-

firmée depuis dans des temps où j'ai répété les experiences de l'Electricité pour plus de trente personnes à la fois dans une chambre qui n'avoit que seize pieds de longueur sur douze de large. On sçait que par le plus beau temps du monde, un tube qui commençoit à bien faire, devient souvent très-difficile à électriser, & ne fournit plus aux experiences, quand la chambre où l'on opere est trop pleine de monde ; je l'ai éprouvé bien des fois, & le fait est généralement reconnu pour vrai. On s'en prend ordinairement aux vapeurs qui se répandent dans l'air de la chambre, par la transpiration d'un trop grand nombre d'assistans ; & cette raison est très-plausible, puisque toute humidité nuit aux effets dont il s'agit. Mais voici un autre fait qui n'est pas moins certain, & qui paroît assez difficile à concilier avec le premier, c'est que quand j'électrise avec un globe par un temps favorable, quelque nombreuse que soit la compagnie, l'Electricité, bien loin de s'affoiblir, n'en devient que plus forte ; si l'on en juge par les aigret-

tes & par les étincelles qui ſortent ou de la barre de fer, ou d'une perſonne électriſée : jamais ces effets ne ſont auſſi beaux qu'en préſence d'une nombreuſe aſſemblée ; & ce fait eſt ſi conſtant, que quand je veux animer davantage les émanations lumineuſes, ou exciter celles dont la lumiere s'affoiblit, je fais approcher du monde, & cet expédient me réuſſit toujours.

Ce n'eſt point ici le lieu de chercher la cauſe de ce fait, je le rapporte ſeulement, parce qu'il offre un moyen de donner plus d'éclat aux phénomenes les plus intéreſſans, & parce que ceux qui manqueroient les expériences dans le cas dont il s'agit, pourroient en ſuivant le préjugé, s'en prendre mal-à-propos au trop grand nombre, & négliger par-là de chercher la vraie cauſe de leur mauvais ſuccès.





SECONDE PARTIE.

EXPOSITION METHODIQUE des principaux phénomenes de l'Electricité, pour servir à la recherche des causes.

L'ORDRE que je suivrai dans cette seconde partie, sera de proposer une question, de rapporter les expériences qui peuvent servir à la résoudre, & d'exposer ce que le concours des résultats aura indiqué, par des propositions générales qui puissent être regardées ensuite comme des principes de fait.

PREMIERE QUESTION.

Quels sont les corps qui sont capables de devenir électriques par frottement: & ceux qui le deviennent par cette voie, le sont-ils tous au même degré?

EXPERIENCES.

Frottez de la maniere qu'on l'a dit ci-dessus *, 1°. un morceau de cire blanche ; 2°. un bâton de cire d'Espagne ; 3°. une petite boule de soufre ; 4°. un tube ou une baguette solide de verre. Présentez successivement chacun de ces corps nouvellement frottés au-dessus d'un carton bien lissé, sur lequel vous aurez répandu un peu de cette poussiere de bois qu'on met sur l'écriture, ou quelques fragmens de feuilles de métal. Vous verrez alors ces petits corps légers s'élever & aller s'appliquer à la surface du corps frotté qu'on leur présente ; & plusieurs d'entre eux s'élancer de dessus ce même corps après l'avoir touché.

* Pag. 6 & 7.

En répétant plusieurs fois ces mêmes expériences, on aura lieu d'observer, 1°. que la cire blanche est toujours moins électrique que les autres matieres ; ce que vous reconnoîtrez en faisant attention qu'elle n'attire ni aussi vivement, ni d'aussi loin que le soufre, le verre, &c. 2°. que la cire d'Espagne & le soufre

s'électrisent plus fortement que la cire blanche, mais toujours plus foiblement que le verre

On a eu des résultats à peu près semblables à ceux que je viens de rapporter, lorsqu'on a fait la même épreuve avec les matieres dont voici la liste.

Le jayet, l'asphalte, la gomme copal, la gomme lacque, la colophone, le mastic, le sandarac, le vernis de la Chine légérement chauffé, la poix noire ou blanche, & même la térébenthine mêlée avec de la brique pilée ou de la cendre, pour lui donner une consistance suffisante, &c.

Le diamant blanc, & surtout le brillant; le diamant de couleur; principalement le jaune; le grenat, le peridote, l'œil de chat, le saphir, le rubis, la topaze, l'amethyste, le cristal de roche, l'émeraude, l'opale, la jacinte, la porcelaine, la fayance, la terre vernissée, le verre de plomb, d'antimoine, de cuivre, &c.

Les talcs de Venise & de Moscovie, le gyps, les selenites, & généralement

ralement toutes les pierres transparentes, les agathes, les jaspes, le porphyre, le granit, les marbres de toutes couleurs, le grais, l'ardoise, &c.

La soye, le fil, le coton, les plumes, les cheveux, le parchemin, les os, l'yvoire, la corne, l'écaille, la baleine, les coquilles; les bois de toutes especes; l'alun, le sucre candi, &c.

Un grand nombre de ces corps n'acquierent par le frottement qu'une Electricité très-foible, encore faut-il pour cela les échauffer assez fortement.

Mais les corps vivans, les métaux, & même les semi-métaux, comme le zinc, le bismuth, l'antimoine, &c. quoique frottés vivement & à plusieurs reprises, n'ont jamais donné aucun signe d'Electricité.

Réponse à la premiere Question.

On peut donc conclure par rapport à la question présente, 1°. que de tous les corps qui ont assez de consistance pour être frottés, ou dont les parties ne s'amolissent

point trop par le frottement, il en eſt peu qui ne s'électriſent quand on les frotte.

2°. Que les corps vivans, les métaux parfaits ou imparfaits, doivent être formellement exceptés.

3°. Que tous les corps qu'on peut électriſer en frottant, ne ſont pas capables d'acquerir un égal degré d'Electricité.

4°. Que les plus électriques de toutes, après avoir été frottées, ſont les matieres vitrifiées, & enſuite le ſouffre, les gommes, certains bitumes, les réſines, &c.

Les corps qui s'électriſent par frottement, ont été nommés *matieres Electriques par elles-mêmes*, ou *naturellement Electriques*; en Latin, *per ſe Electrificabiles*, ou *Electrica*.

II. QUESTION.

Quelles ſont les matieres qui s'électriſent par communication; & celles qu'on peut électriſer ainſi, ſont-elles toutes également ſuſceptibles de recevoir le même dégré d'Electricité?

PREMIERE EXPERIENCE.

Prenez tel corps ſolide que vous voudrez, animal mort ou vif, bois, plante, ou fruit, gomme ou réſine, métal, pierre, vitrification, &c. ſuſpendez-le avec un fil de ſoye, ou bien poſez-le ſur un appui, comme il eſt marqué dans la premiere Partie *; approchez fort près de ce corps & à pluſieurs repriſes, un tube de verre fortement électriſé. L'Electricité de ce tube ſe communiquera de maniere, que le corps ſuſpendu ou ſoutenu comme on vient de le dire, attirera & repouſſera les petites feuilles de métal qu'on lui préſentera, ou un fil qu'on laiſſera pendre à quelques pouces de diſtance de ſa ſurface.

* Page 34 & ſuiv.

SECONDE EXPERIENCE.

Vous communiquerez de même l'Electricité à une liqueur quelconque, qui ſera placée dans un petit gobelet ſur un guéridon de verre, ou ſur quelque appui de ſoufre, ou de matiere réſineuſe.

Ces Expériences ſe font plus com-

modément & avec plus de ſuccès, lorſqu'au lieu d'un tube on ſe ſert d'un globe de verre pour communiquer l'Electricité ; alors ſi le corps qu'on veut électriſer a une certaine longueur, on le ſuſpend avec des cordons de ſoye : *voyez les fig.* 10 *&* 11. Si le corps à qui l'on veut communiquer l'Electricité, n'a point une longueur ſuffiſante pour être ſuſpendu de la maniere qu'on vient de le dire, on pourra le poſer ou l'attacher au bout d'une verge de fer, d'une corde de chanvre, ou d'un bâton ſuſpendu horizontalement. Enfin ſi c'eſt une liqueur qu'on veuille électriſer, on la placera dans une capſule de verre, on dans quelque autre vaſe fort ouvert comme une jatte de fayence, de porcelaine, &c. & l'on fera plonger dedans un fil de métal qui pende au bout d'une verge de fer, dont l'autre extrémité répond au globe : *voyez la fig.* 10.

Après un grand nombre d'expériences faites par diverſes perſonnes ſur toutes ſortes de corps tant ſolides que liquides, ſoit avec un tube, ſoit avec un globe de verre, voic

quels ſont les réſultats les plus conſtans.

Réponſe à la ſeconde Queſtion.

1°. Il paroît qu'il n'y a aucune matiere en quelque état qu'elle ſoit (ſi l'on en excepte la flamme & les autres fluides qui ſe diſſipent par un mouvement rapide, parce qu'on ne peut gueres les ſoumettre à ces ſortes d'épreuves) il n'eſt, dis-je, aucune matiere qui ne reçoive l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique.

2°. Il y a des eſpeces à qui l'on communique l'Electricité bien plus aiſément & bien plus fortement qu'à d'autres. Tels ſont les corps vivans, les métaux, & aſſez généralement toutes les matieres, qu'on ne peut électriſer par frottement, ou qui ne le deviennent que peu & difficilement par cette voye.

3°. Et au contraire, les corps qui s'électriſent le mieux par frottement, le verre, le ſoufre, les gommes, les réſines, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.

III. QUESTION.

Y a-t-il quelque différence remarquable entre l'Electricité acquise par communication, & celle qui est excitée par frottement?

Il résulte des Expériences rapportées dans la Question précédente, que le même corps agit pour l'ordinaire plus ou moins puissamment, selon qu'il a acquis l'Electricité de l'une ou de l'autre maniere. Un bâton de soufre ou de cire d'Espagne, par exemple, devient bien plus électrique quand on le frotte, que quand sa vertu lui est communiquée par un autre corps électrisé. Et au contraire, un morceau de bois que l'on électrise par communication, a toujours beaucoup plus de vertu que s'il devenoit électrique par frottement. Mais ce qu'on se propose ici, c'est de sçavoir en général si l'Electricité communiquée présente communément quelque différence qu'on ait lieu d'attribuer à la maniere dont on la fait naître dans un corps. Comparons donc les effets d'un

corps qui s'électrise le mieux par frottement, avec ceux d'un autre corps qui devient le plus électrique par voie de communication.

PREMIERE EXPERIENCE.

J'électrise une verge de fer de trois ou quatre lignes d'épaisseur, & de quatre ou cinq pieds de longueur, suspendue avec deux fils de soye, au-dessus du globe de verre que l'on fait frotter sur mes mains, *fig.* 10. Le premier de ces deux corps devient électrique par communication, & le dernier l'est par frottement.

J'observe alors, 1erement, que l'un & l'autre attirent des corps semblables, des feuilles de métal, des plumes, &c. à des distances à peu près égales. 2dement, l'un & l'autre étincellent & petillent quand on en approche le doigt, ou tout autre corps non électrisé; mais le feu qui sort du fer est plus vif, & éclate davantage que celui qui vient du verre.

SECONDE EXPERIENCE.

J'ai observé assez constamment la

même chose en me servant d'un globe de soufre, au lieu de celui de verre ; à cela près que les effets de part & d'autre, c'est-à-dire, de la barre & du globe, étoient plus foibles.

TROISIEME EXPERIENCE.

Cette même Expérience faite un grand nombre de fois avec un tube de verre, & un homme placé debout sur un support de matiere résineuse, m'a toujours offert le même résultat.

Réponse à la troisieme Question.

J'ai donc crû devoir conclure de ces Epreuves, 1°. Que les effets sont les mêmes au fond, soit que l'Electricité naisse par frottement, soit qu'elle s'acquiere par communication.

2°. Que la voie de communication est un moyen plus efficace que le frottement, pour forcer les effets de l'Electricité.

IV. QUESTION.

Tous les Corps légers de quelque espece

qu'ils ſoient, ſont-ils attirés & repouſſés par un Corps électriſé ; & cette vertu a-t-elle plus de priſe ſur les uns que ſur les autres?

PREMIERE EXPERIENCE.

Si l'on place ſur une table de bois unie & bien ſeche, ou ſur un carton bien liſſe, des petits fragmens de feuilles d'or ou de cuivre, des petites boulettes de coton, de très-petites plumes, des brins de ſoye, des particules de verre ſoufflé très-mince, &c. & que l'on préſente au-deſſus environ à un pied de diſtance, un tube de verre récemment frotté ; tous ces petits corps s'élevent vers le tube électrique, & ſont repouſſés vers la Table ; ce qui ſe répete continuellement tant que dure l'Electricité du verre : mais on obſerve que les feuilles de métal ont un mouvement plus vif & plus fréquent, ſoit d'attraction, ſoit de répulſion.

SECONDE EXPERIENCE.

Suſpendez avec deux fils de ſoye une baguette de bois à laquelle vous attacherez des rubans de diverſes

couleurs, mais de mêmes largeur & longueur, afin qu'ils ſoient tous à peu près de même poids, *fig.* 12. approchez-en environ à un pied de diſtance, un tube de verre électriſé, de maniere que ſa longueur ſoit parallele au plan formé par les rubans, & à la ligne qui comprend toutes leurs extrémités inférieures.

Les rubans noirs ſont toujours attirés & repouſſés de plus loin ou plus fortement que les autres. S'il y en a quelqu'un des autres couleurs qui faſſe la même choſe, on lui fait perdre à coup ſûr cette qualité qui le diſtingue, en le lavant & le faiſant ſécher.

Et celui de tous qui paroît obéir le moins à la vertu Electrique du tube, devient le plus actif & le plus prompt, quand on le mouille, ou qu'on remplit une partie des pores, en le cirant ou en le gommant.

TROISIEME EXPERIENCE.

Mettez ſur une tablette de bois deux petits vaſes de verre également remplis, l'un d'encre, l'autre

d'eau pure ; préſentez-les en les élevant parallelement, à une verge de fer électriſée dans une ſituation horiſontale, ſoit avec un tube, ſoit avec un globe de verre.

Quand la ſurface des deux liqueurs ſera à une petite diſtance du fer électriſé, chacune d'elles s'élevera en forme de monticule ; on entendra un petit éclat de bruit, & ſi l'expérience ſe fait dans un lieu un peu obſcur, on appercevra en même tems une petite étincelle de feu très-brillante. Ces trois effets, (l'élevation ou l'élancement de la liqueur, le bruit & le feu,) ſont ordinairement plus ſenſibles avec l'encre, qu'avec l'eau pure.

Réponſe à la quatrieme Queſtion.

Il paroît donc 1°. qu'un Corps actuellement Electrique exerce ſon action ſur toutes ſortes de matieres indiſtinctement, pourvû qu'elles ne ſoient pas retenues inviſiblement, ſoit par trop de poids, ſoit par quelque autre obſtacle.

2°. Qu'il y a certaines matieres ſur leſquelles l'Electricité a plus de priſe que ſur d'autres.

3°. Que cette diſpoſition plus ou moins grande à être attiré & repouſſé par un Corps électrique, dépend moins de la nature des matieres ou de leurs couleurs, que d'un aſſemblage plus ou moins ſerré de leurs parties, puiſque le même ruban ſeulement mouillé, ciré ou gommé, devient par-là plus propre à obéir au tube électrique, & que la teinture noire ou l'encre qu'on ſçait être plus denſe que l'eau pure, à cauſe des parties ferrugineuſes qu'elle contient, procure le même effet.

COROLLAIRE.

Il réſulte encore des Expériences employées dans cette Queſtion, que l'Electricité & le magnetiſme ſont deux choſes tout-à-fait différentes; car l'aiman n'attire que le fer ou les matieres qui en contiennent beaucoup; au lieu que le Corps électriſé exerce ſon action ſur tout ce qui eſt aſſez léger pour lui obéir. On trouvera auſſi dans la queſtion ſuivante, de quoi établir de grandes différences entre l'aiman & le corps Electriſé.

V. QUESTION.

L'Electricité une fois excitée, ou communiquée dure-t-elle long-temps ; & quelles ſont les cauſes qui la font ceſſer, ou qui diminuent ſa durée, ou ſa force?

PREMIERE EXPERIENCE.

Faites fondre du ſoufre, de la réſine, ou de la cire d'Eſpagne ; rempliſſez-en un verre à boire un peu chauffé, & légérement enduit d'huile intérieurement : quand cette eſpece de cône ſera froid & détaché de ſon moule, frottez le avec la main pour l'électriſer ; couvrez-le du même verre dans lequel il a été moulé, & repoſez-le dans un endroit où perſonne ne le touche.

Si vous le viſitez au bout de cinq ou ſix mois, il vous donnera encore des ſignes d'Electricité. J'en ai eu pluſieurs fois au bout de huit ou neuf mois.

SECONDE EXPERIENCE.

Un tube que l'on a frotté avec la main, demeure communément une demie-heure ou trois quarts d'heure électrique, quoiqu'on le tienne en plein air, pourvû qu'on ne l'agite point trop, & qu'on le tienne ſeulement par une de ſes extrémités.

TROISIEME EXPERIENCE.

Un globe de verre, ou de ſoufre, qu'on a fortement électriſé en le frottant, & qui demeure ſuſpendu par les deux pointes entre leſquelles on l'a fait tourner, ne perd toute ſa vertu qu'après 5 ou 6 heures aſſez ſouvent.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Un tube de verre plein d'eau qu'on a fortement électriſé par le moyen du globe, & qu'on laiſſe iſolé & ſuſpendu ſur les fils de ſoie, eſt encore électrique dix ou douze heures après, & l'on peut le toucher pluſieurs fois avec le doigt ſans qu'il perde toute ſa vertu.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Mais un morceau de métal, de bois, de pierre, &c. qu'on a rendu électrique par communication, le tube (*a*) lui-même qui a ſervi à élec-

(*a*) On a remarqué quelquefois à l'égard du tube, qu'il étoit encore un peu électrique dix ou douze heures après avoir été frotté, quoiqu'on l'eût poſé ſur des Corps non électriques; mais cela n'arrive pas communément, & quand

trifer, perd bien-tôt toute fa vertu, s'il eft manié dans toute fa furface, ou qu'on le repofe fur une table, fur un lit, &c.

SIXIEME EXPERIENCE.

Une verge de fer, ou une corde électrifée ceffe de l'être ordinairement quand on y touche avec la main, ou avec tout autre corps non électrique.

Il en eft de même d'un homme à qui l'on a communiqué l'Electricité, à moins qu'on ne répare cette vertu à mefure qu'il la perd, comme il arrive quand il la reçoit d'un globe que l'on continue de frotter.

Cependant il s'eft trouvé des cas où un homme étoit tellement électrifé, qu'il ne ceffa point de l'être, quoiqu'il defcendît un inftant du gâteau de réfine fur lequel il étoit monté; ou quoiqu'il touchât avec fa main, ou avec fon pied, des corps qui n'étoient point électriques.

J'ai obfervé auffi plufieurs fois qu'une barre de fer qui pefoit qua-

cela arrive, on n'apperçoit jamais qu'une Electricité très-foible.

tre-vingt livres, & qui avoit été long-tems & fortement électrisée, pouvoit être touchée plus de quinze fois sans perdre toute sa vertu.

SEPTIEME EXPERIENCE.

Ayant électrisé une cucurbite de verre à demi pleine d'eau, en suivant le procédé qui est décrit dans la seconde Question, *fig.* 10. je trouvai & la liqueur & le vase encore électriques trente-six heures après ; quoique je l'eusse beaucoup manié, & que je l'eusse laissé sur une table qui n'étoit point isolée.

Réponse à la cinquieme Question.

De tous ces faits on peut conclure ;

1°. Que l'Electricité n'est point un état permanent ; qu'elle s'affoiblit & qu'elle cesse d'elle-même après un certain temps, suivant le dégré de force qu'on lui fait prendre, & la nature des matieres dans lesquelles on la fait naître.

2°. Qu'un Corps électrisé perd communément toute sa vertu par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas.

3°.

3°. Que dans le cas d'une forte Electricité, ces attouchemens ne font que diminuer la vertu du Corps électrisé, & ne la lui font perdre entiérement qu'après un espace de temps qui peut être assez considérable.

VI. QUESTION.

L'Electricité est-elle une qualité abstraite, ou l'action de quelque matiere invisible qui soit en mouvement autour du Corps électrisé?

PREMIERE EXPERIENCE.

Quand on approche le visage, ou le revers de la main, à cinq ou six pouces de distance d'un tube de verre ou d'un globe électrisé, on sent des attouchemens assez semblables à ceux d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flottante en l'air.

SECONDE EXPERIENCE.

Ayant fortement électrisé une grosse barre de fer, je ressentois tout autour d'elle une impression, que l'on pouvoit comparer à celle d'un duvet de plume, ou d'une enveloppe

de cotton légérement cardé ; & de l'extrémité de cette barre il partoit un ſouffle qui faiſoit onduler les liqueurs qu'on y préſentoit, & qu'on reſſentoit très-ſenſiblement à douze ou quinze pouces de diſtance.

TROISIEME EXPERIENCE.

Si l'on paſſe bruſquement le revers de la main le long d'un tube de verre nouvellement frotté, on entend un pétillement qui reſſemble au bruit que fait un peigne fin, quand on paſſe le bout du doigt d'un bout à l'autre ſur l'extremité de ſes dents.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Un Corps fortement électriſé par communication étincelle de toutes parts quand on en approche de fort près le doigt, ou un autre corps non électrique ; & ces étincelles ſont ſenſibles juſqu'à la douleur.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Si l'on porte le nés vers l'extrémité d'une barre de métal qu'on électriſe par le moyen du globe de verre, on ſent une odeur qui tient de celle

du phoſphore d'urine, & un peu de celle de l'ail.

SIXIEME EXPERIENCE.

Un tube fortement frotté dans un lieu obſcur répand des taches lumineuſes ſur les Corps non électriſés, qui l'environnent à une petite diſtance.

Réponſe à la ſixieme Queſtion.

Il eſt donc de toute évidence que les attractions, répulſions, & autres phénomenes électriques, ſont les effets d'un fluide ſubtil, qui ſe meut autour du corps que l'on a électriſé, & qui étend ſon action à une diſtance plus ou moins grande ſelon le dégré de force qu'on lui a fait prendre. Car une ſubſtance qui touche, que l'on entend agir, qui ſe rend viſible en certains cas & qui a de l'odeur, peut-elle être autre choſe qu'une matiere en mouvement?

VII. QUESTION.

Ce Fluide qui eſt en mouvement autour du Corps électriſé, ne ſeroit-ce point l'air de l'athmoſphere, agité d'une certaine façon par le Corps que l'on a frotté?

PREMIERE EXPERIENCE.

Suſpendez un ruban ou un fil au milieu d'un récipient de machine pneumatique ; ôtez-en l'air le plus exactement qu'il ſera poſſible ; ce ruban ou ce fil, quoique placé dans le vuide, obéira encore aux impreſſions d'un tube ou d'un autre corps fortement électrique, que vous en approcherez.

SECONDE EXPERIENCE.

Faites tourner rapidement dans le vuide une boule de ſoufre, ou un globe de verre de trois pouces ou environ de diametre, de maniere qu'en tournant il ſoit frotté par quelque lame à reſſort, garnie de drap ou de papier gris replié pluſieurs fois ſur lui-même. *Fig*. 8. Ce globe nonobſtant la plus grande raréfaction d'air, devient électrique ; ce que l'on apperçoit aiſément, parce qu'il attire des fils, ou autres corps légers ſuſpendus à quelque diſtance de lui dans le même vaiſſeau.

TROISIEME EXPERIENCE.

Mettez à deux pieds de diſtance

l'une de l'autre (*a*) une bougie allumée, & une petite feuille d'or suspendue avec un fil fin. Placez justement dans le milieu des deux un tube de verre bien électrisé.

Vous remarquerez que l'Electricité du tube agira sensiblement sur la feuille de métal, & qu'elle ne fera pas faire le moindre mouvement à la flâme de la bougie. Si l'air étoit en mouvement, demeureroit-elle aussi tranquille ? Ajoutons encore quelques observations à ces expériences.

PREMIERE OBSERVATION.

La matiere électrique porte une odeur très-remarquable ; l'air par lui-même n'en a point : un certain mouvement qu'il recevroit lui en pourroit-il donner ?

SECONDE OBSERVATION.

La matiere électrique s'enflamme, éclaire & brûle, comme on le verra par la suite. L'air n'est point capable de ces effets.

(*a*) Si l'on mettoit moins de distance entre la bougie & la feuille d'or, on courroit risque de manqure l'Expérience, parce que le tube placé au milieu, entre l'une & l'autre, seroit désélectrisé par la flamme.

TROISIEME OBSERVATION.

Nous verrons bientôt que quand un Corps eſt électriſé, il en émane & il vient à lui une matiere qui n'eſt point de l'air, & à qui l'on ne peut ſe diſpenſer d'attribuer les effets de l'Electricité.

QUATRIEME OBSERVATION.

Nous verrons encore que la matiere électrique paſſe à travers les vaiſſeaux de verre, & autres matieres compactes que l'air ne pénétre pas.

Réponſe à la ſeptieme Queſtion.

Ainſi nous concluons, que la matiere électrique n'eſt point l'air de l'athmoſphere agité par le Corps électrique, mais un fluide diſtingué de lui, puiſqu'il a des propriétés eſſentiellement différentes; & plus ſubtile que lui, puiſqu'il pénétre un récipient de verre.

VIII. QUESTION.

La matiere électrique ſe meut-elle en forme de tourbillon autour du Corps qui eſt électriſé?

Nous entendons ici par *mouvement de tourbillon* celui d'un fluide dont les parties décrivent des cercles autour d'un centre commun, ou bien des ſpires par leſquelles elles s'éloignent ou s'aprochent du corps, autour duquel elles font leurs révolutions.

Puiſque les corps légers qui s'approchent & qui s'éloignent du corps électrique, ſe meuvent ainſi en vertu d'un fluide ſubtil qui les pouſſe, comme l'expérience nous l'a fait conclure à la fin de la ſixieme Queſtion; c'eſt par la maniere dont ſe meuvent ces petits corps viſibles, que nous devons juger du mouvement propre au torrent inviſible qui les dirige; c'eſt la pouſſiere qui tournoie, qui m'apprend que le vent tourbillonne; & les gens de mer qui voient de loin tourner un vaiſſeau malgré lui, ſçavent fort bien que ce mouvement forcé lui vient d'une eau qui va par un mouvement ſemblable ſe précipiter dans un gouffre.

PREMIERE EXPERIENCE.

Répandez ſur une table de bois, bien unie & bien ſéche, des corps

légers de toutes espéces, les uns plus petits que les autres, & présentez au-dessus un tube bien électrisé, vous pourrez remarquer,

1ment. Que les plus petits, sur-tout ceux qui seront minces & tranchans comme les fragmens de feuille d'or, s'élanceront, soit de la table au tube, soit du tube vers la table, presque toujours en lignes droites.

2dement. Ceux qui ont un peu plus de volume, ou qui sont d'une figure plus arrondie, comme les boulettes de cotton, le duvet de plume, &c. souffrent le plus souvent quelques détours; mais ces détours sont irréguliers, tantôt à droite, tantôt à gauche, & n'annoncent point du tout l'impulsion d'un fluide qui circule.

Il se trouvera bien quelque cas particulier, où la pesanteur du corps attiré, combinée d'une certaine façon avec l'effort du fluide électrique qui cause cette sorte d'attraction, fera voir une courbe, dont l'imagination fera bien-tôt une parabole, ou une portion d'ellipse; mais qu'on y fasse attention, on verra que cet effet vient des circonstances, & que l'Electricité

l'Electricité agiſſant ſeule tend à porter les corps en ligne droite, ſoit quand ils paroiſſent attirés, ſoit quand ils ſont repouſſés.

SECONDE EXPERIENCE.

Tenez d'une main un tube fortement électriſé, & avec l'autre main préſentez-lui un fil de ſoie que vous tiendrez ſeulement par un bout. De quelque façon que vous teniez ce fil, vous obſerverez qu'il ſe dirigera toujours dans une ligne droite qui tend au tube.

Cette expérience ſe fait encore mieux quand on préſente le fil à une barre de fer, que l'on électriſe par le moyen du globe de verre.

TROISIEME EXPERIENCE.

Sous une barre de fer ſuſpendue horizontalement, & que l'on continue d'électriſer médiocrement, préſentez une feuille d'or fin, qui ait environ un pouce & demi en quarré; préſentez-la par ſon tranchant, en la tenant ſur un carton, ou ſur une feuille de papier, & ſuivez-la

quelque temps, en tenant le doigt ou la main deſſous.

Vous verrez aller & venir cette feuille entre votre doigt & la barre de fer ; & avec un peu d'attention & d'habitude, vous parviendrez à la faire demeurer ſuſpendue quelques pouces au-deſſous de la barre de fer: alors elle n'aura d'autre mouvement que de ſe promener comme en ſautant tout le long de la barre électriſée. (*a*)

Réponſe à la huitiéme Queſtion.

A juger des mouvemens de la matiere électrique par ceux qu'elle imprime, & par ſes effets les plus conſtans & les plus réglés, il paroît donc qu'elle ne circule point, & que l'atmoſphere qu'elle forme autour du Corps électriſé, n'eſt point un tourbillon dans le ſens que nous avons expliqué ci-deſſus.

(*a*) Cette expérience qui eſt très-jolie, eſt de M. le Cat, Chirurgien Major de l'Hôtel-Dieu de Rouen, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

IX. QUESTION.

Le fluide ſubtil, que nous nommons matiere électrique, vient-il du Corps électriſé comme d'une ſource qui le lance de toutes parts ; ou bien va-t-il à lui comme à un terme où il tend de tous côtés ; ou bien enfin le même rayon de cette matiere part-il du Corps électrique pour y revenir auſſi-tôt ?

Ce qui donne lieu à cette queſtion, c'eſt qu'on voit toujours un Corps électrique attirer & repouſſer en même temps différents corpuſcules, ou le même ſucceſſivement ; & l'on ſçait par ce qui a été dit ci-deſſus, que l'un & l'autre mouvement eſt l'effet d'une véritable impulſion.

PREMIERE EXPERIENCE.

Que l'on éléve ſur le bord d'une table un petit monceau de cette pouſſiere de bois que l'on met ſur l'écriture, & qu'on en approche le bout d'un bâton de cire d'Eſpagne, ou un morceau d'ambre nouvellement frotté. On verra diſtinctement une partie de cette pouſſiere s'élancer vers le Corps électrique, tandis

que d'autres particules du même monceau prendront d'abord une direction toute opposée.

SECONDE EXPERIENCE.

Si l'on met ſur la main d'un homme qu'on électriſe, un carton couvert de fragments de feuilles de métal, & que ſous la même main de cet homme on préſente de pareils fragments à cinq ou ſix pouces de diſtance ; on remarquera que ceux-ci ſeront attirés, tandis que les autres s'élanceront en l'air ; les uns viendront avec vivacité au Corps électriſé, les autres s'en écarteront avec la même activité.

TROISIEME EXPERIENCE.

Laiſſez tomber ſur un tube, ou ſur une boule de ſoufre médiocrement électrique, une feuille de métal de la grandeur d'un petit écu, un duvet de plume, des petits bouts de fil fort menus ; vous obſerverez très-ſouvent qu'une partie de chacun de ces Corps paroît comme collée au Corps électrique, pendant que l'autre paroît ſoulevée & comme entraînée.

Ces effets deviendront plus ſenſibles ſi vous préſentez le bout du doigt vis-à-vis de la partie adhérente ; & ſi vous examinez la choſe avec attention, vous verrez que l'humidité ou l'inégalité des ſurfaces n'a aucune part à cet effet, comme on pourroit le ſoupçonner.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Répandez ſur une barre de fer ſuſpendue horizontalement, du tabac rapé un peu ſec, ou de la pouſſiere de bois, ou du ſon de farine ; électriſez-la enſuite (*a*). Les parties les plus groſſieres de ces poudres ſeront enlevées dans l'inſtant ; mais toute la ſurface demeurera encore toute couverte des particules les plus fines, qui ſeront cependant emportées comme les autres, ſi vous les raſſemblez en un petit tas.

(*a*) Pour exécuter plus commodément cette expérience, il faut que quelqu'un tienne avec la main le bout de la barre pendant qu'on commence à frotter le globe, afin que lorſqu'on ceſſera de la toucher elle devienne tout à coup fort électrique, & qu'on voye la pouſſiere partir tout à la fois.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Laissez tomber sur un tube électrisé une petite feuille de métal, & lorsqu'elle aura été repoussée en l'air, suivez-la en tenant le tube dessous ; cette petite feuille demeurera suspendue au-dessus du tube à dix-huit pouces ou deux pieds de distance, & ne sera attirée de nouveau que quand vous l'aurez touchée avec le doigt ou avec quelque autre corps non électrique.

SIXIEME EXPERIENCE.

Si vous mouillez avec de l'esprit-de-vin une barre qu'on électrise, cette liqueur se dissipera en une petite pluie presque insensible ; mais pendant cette dissipation la barre de fer n'en attirera pas moins les corps légers qui se trouveront à sa portée.

SEPTIEME EXPERIENCE.

Quand on a fortement électrisé un globe de verre, & que l'on continue de le frotter en le faisant tourner dans un lieu obscur ; si l'on en approche le doigt, un écu, un mor-

ceau de bois, & généralement toutes ſortes de corps ſolides ou fluides, on voit ſortir diſtinctement de ces corps une matiere enflammée qui tend au globe électriſé, & qui forme un petit torrent continuel, composé de pluſieurs petits jets, plus ou moins animés ſelon que le globe eſt plus ou moins électrique, ou ſelon la nature des matieres d'où ils ſortent.

C'eſt un fait conſtant, (& cette remarque eſt de conſéquence pour ce que nous avons à dire dans la ſuite) que les matieres ſulphureuſes, graſſes, réſineuſes, fourniſſent toujours beaucoup moins de cette matiere lumineuſe que toutes les autres.

Réponſe à la neuviéme Queſtion.

Ces expériences prouvent aſſez clairement ; 1°. : Que la matiere électrique s'élance du corps électriſé, & qu'elle ſe porte progreſſivement aux environs juſqu'à une certaine diſtance, puiſqu'elle emporte les corps légers qui ſont à la ſurface du corps électriſé, & qu'elle ſoutient à la hauteur de dix-huit

pouces ou plus, au-dessus du tube électrique la petite feuille de métal qu'elle emporte.

2°. Qu'une pareille matiere vient au Corps électrique, remplacer apparemment celle qui en sort ; car un corps ne s'épuise pas pour être continuellement électrisé, & comment ne s'épuiseroit-il pas à la fin, si rien ne réparoit les émanations qu'il fournit ? Les corpuscules ou les parties des corps qui demeurent appliqués à la surface électrique, tandis que les autres sont enlevés, sont des marques sensibles de l'existence de cette matiere, & de la direction de son effort.

3°. Que ces deux courans de matiere qui vont en sens contraires, exercent leurs mouvemens en même tems ; puisque le même corps électrisé attire & repousse tout à la fois.

La derniere Expérience que j'ai rapportée prouve encore que cette matiere qui se porte au corps électrisé, lui vient non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi de tous les autres corps qui peuvent être

dans ſon voiſinage. Dans le cas d'une Electricité foible, cette matiere qui vient des Corps environnans, demeure inviſible, apparemment parce qu'elle n'a ni aſſez de denſité, ni aſſez de vîteſſe pour s'enflammer; mais lorſque l'Electricité eſt plus forte, on l'apperçoit viſiblement s'élancer du corps non électrique vers le corps électriſé, comme nous aurons lieu de le dire ci-après. (*a*)

X. QUESTION.

Les endroits par leſquels la matiére électrique s'élance du Corps électriſé, ſont-ils en auſſi grand nombre que ceux par leſquels rentre celle qui vient des Corps environnans?

En conſidérant qu'un Corps qu'on électriſe ne s'épuiſe point par les émanations continuelles qu'il fournit, on ſeroit tenté de croire qu'il y a autant de paſſages ouverts pour

(*a*) L'exiſtence des deux courants de matiere électrique ſimultanés, a été encore bien prouvée depuis par les expériences ſur la tranſpiration forcée, rapportées dans le 5[e]. *diſcours des Recherches ſur les cauſes particulieres des Phénomenes électriques.*

la matiere qui rentre, que pour celle qui ſort. Mais quoique le raiſonnement nous conduiſe aſſez naturellement à cette conſéquence, ne nous y rendons point cependant ſans avoir auparavant conſulté l'expérience; car il pourroit ſe faire un juſte remplacement des émanations électriques, quoique les pores du Corps électriſé ne fuſſent point ouverts en nombre égal pour la matiere qui rentre, & pour celle qui ſort. Ne ſçait-on pas qu'un vaiſſeau qui ſe vuide par une ſeule ouverture, peut ſe remplir en même temps par pluſieurs autres, plus petites ou égales, pourvû que l'écoulement & le rempliſſage ſe faſſent avec des vîteſſes proportionnées ?

OBSERVATION.

Quand j'électriſe une barre de fer, ſur laquelle j'ai répandu du ſon de farine, je vois d'abord toutes les parties les plus groſſieres emportées, par la matiere électrique qui s'élance du Corps électriſé ; mais j'obſerve conſtamment auſſi, que toute la ſurface du fer (quoiqu'é-

lectrique) demeure couverte d'une poussiere impalpable ; si ces dernieres particules qui sont comme adhérentes au fer (& d'autres effets semblables que j'ai rapportés ci-dessus) me désignent l'action d'une matiére qui vient au Corps électrisé, comme celles qui s'envolent me font connoître l'effort d'une matiere qui sort : en comparant le nombre des parties restantes avec celui des parties qui sont emportées, j'ai tout lieu de croire que les filets de ce fluide invisible, qui tendent au Corps électrisé, surpassent de beaucoup en nombre ceux qui émanent de ce même corps.

Réponse à la dixiéme Question.

Cette observation nous dispose donc à penser, que les pores par lesquels la matiére électrique s'élance du Corps électrisé, ne sont pas en aussi grand nombre que ceux par lesquels elle y rentre. Cette proposition sera confirmée par les faits que nous rapporterons dans la Question suivante.

XI. QUESTION.

Chaque pore du Corps électrisé par où la matiere électrique s'élance, ne fournit-il qu'un rayon ; ou ce rayon se divise-t-il en plusieurs ?

Pour être en état de répondre à cette question d'une maniere décisive, tâchons de rendre visibles ces émanations dont nous ne connoissons encore l'existence que par leurs effets ; rendons-les lumineuses, & alors l'œil le moins attentif sera frappé de leur forme & des mouvemens qu'elles affectent.

PREMIERE EXPERIENCE.

Electrisez dans un lieu obscur par le moyen du globe de verre, une verge de fer qui ait deux ou trois pieds de longueur, & trois ou quatre lignes d'épaisseur ; tant que vous continuerez d'électriser, vous verrez sortir par le bout de cette verge le plus éloigné du globe, une ou plusieurs aigrettes de matiere enflammée, dont les rayons partant d'un point, affectent toujours une très-grande divergence entre-eux.

SECONDE EXPERIENCE.

Répandez un grand nombre de grosses gouttes d'eau sur cette barre de fer que je suppose suspendue horizontalement ; & pendant qu'on l'électrisera, passez le plat de la main à quelques pouces de distance au-dessus, au-dessous, ou à côté ; de toutes les gouttes d'eau vous verrez sortir autant d'aigrettes lumineuses semblables à celles dont on vient de parler.

TROISIEME EXPERIENCE.

Au lieu de gouttes d'eau, mettez sur la barre de fer des petits tas de quelque poussiere, ou de tabac rappé ; dans le moment que le fer devient électrique, la poussiere s'envole ; mais vous observerez qu'elle s'éléve toujours en forme de gerbe, & qu'elle représente en grand l'aigrette de matiere électrique dont elle suit vraisemblablement l'impulsion.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Qu'on électrise un homme qui soit

debout ſur un gâteau de réſine ; que cet homme préſente le bout de ſon doigt à quelques pouces de diſtance, vis-à-vis la main nue ou le viſage d'une autre perſonne non-électrique, toujours dans un lieu obſcur. On verra au bout du doigt de cet homme électriſé, une belle gerbe de matiere enflammée, encore plus grande & plus brillante que celle qu'on voit au bout de la verge de fer. Cette expérience demande une électricité continue & un peu forte ; ce qui ne peut ſe faire qu'avec le globe de verre.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Si vous placez au bout de la verge de fer, ou ſur la main de la perſonne qu'on électriſe, un petit vaſe plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte par le moyen d'un petit ſiphon, ou autrement ; ce vaſe électriſé par communication, aura un écoulement continu, & cet écoulement ſe diviſera en pluſieurs petits jets divergens, comme ceux que forme un arroſoir.

Réponſe à la onziéme Queſtion.

Toutes ces expériences nous font

voir, 1°. que la matiere électrique ſort du corps électriſé en forme de bouquets ou d'aigrettes, dont les rayons divergent beaucoup entre eux.

2°. Qu'elle s'élance avec la même forme des endroits même où elle demeure inviſible, puiſque cette forme eſt repréſentée par le mouvement imprimé à la pouſſiere qu'on répand ſur la barre de fer, & à l'eau qui s'écoule du vaſe.

3°. Que les bouquets ou aigrettes de matiere électrique s'élancent par des pores aſſez diſtans les uns des autres, comme on peut le voir par l'expérience de la barre de fer couverte de gouttes d'eau.

Par cette troiſiéme conſéquence, je ne prétens point dire qu'il n'y ait d'aigrettes que celles qui s'enflamment & que l'on voit; je penſe au contraire qu'il y en a beaucoup d'autres qui demeurent inviſibles, parce qu'elles ne ſont point animées d'un degré de mouvement aſſez conſidérable pour les faire briller aux yeux.

Je conviendrai encore volontiers que dans le nombre des pores par

lesquels la matiere électrique sort du corps électrisé, il peut y en avoir plusieurs qui ne fournissent que des jets simples, ou divisés en un très-petit nombre de filets ou rayons assez différents de ces bouquets épanouis qu'on voit au bout de la barre de fer.

Enfin j'imagine aussi que la matiere électrique ne s'élance pas toujours par les mêmes endroits du Corps électrisé, mais qu'elle se fait jour tantôt par celui-ci, tantôt par celui-là, suivant que certaines circonstances favorisent plus ou moins son mouvement ou ses éruptions : comme un fluide forcé qui s'élance à travers le tissu d'une enveloppe, & dont les jets s'épanouissent en sortant, soit par la disposition des trous qui leur donnent passage, soit par des obstacles qu'ils rencontrent immédiatement après leur sortie. (*a*)

(*a*) J'ai prouvé depuis la premiere Edition de cet Ouvrage, dans mes *Recherches sur les causes particulieres des Phen. Elect.* pag. 248. que la matiere élect. prend la forme d'aigrettes à cause de la résistance de l'air qu'elle rencontre en sortant.

La

La *fig*. II. repréſente une barre de fer électriſée, hériſſée de la matiere électrique qui en ſort : c'eſt l'idée que je m'en ſuis faite après une longue ſuite d'expériences & d'obſervations réfléchies ; & ce qui m'enhardit à l'expoſer ici, c'eſt qu'elle a été adoptée par les perſonnes qui ont le plus travaillé ſur cette matiere.

COROLLAIRE.

Si la matiere *effluente* (*a*) s'élance par des pores plus rares que ceux par où rentre la matiere *affluente*, comme il y a lieu de le penſer après les expériences rapportées dans cette queſtion & dans la précédente, il s'enſuit que celle-ci a moins de vîteſſe que celle-là ; puiſqu'en ſuppoſant que l'une ne fait que remplacer l'autre, dans un tems donné il paſſe de la premiere par un plus petit nombre de pores, une quantité égale à ce qui rentre de la derniere par un plus grand nombre de paſſages.

(*a*) J'appelle *matiere effluente*, celle qui s'élance en forme d'aigrettes du dedans au dehors du corps électriſé ; & je nomme *matiere affluente*, celle qui vient de toutes parts à ce même corps tant que dure ſon Electricité.

XII. QUESTION.

La matiere électrique qui porte ses impressions à plusieurs pieds de distance du corps électrisé, & qui demeure invisible, est-elle la même que celle qui paroît en forme d'aigrettes lumineuses à la surface ou aux angles de ce même corps ?

OBSERVATION.

Les aigrettes lumineuses font sur la peau une impression tout-à-fait semblable à celle qu'on ressent quand on approche le visage ou la main d'un corps fortement électrisé, qui ne jette point de lumiere ; de sorte qu'un aveugle à qui l'on feroit faire cette épreuve, ne pourroit point dire avec certitude, si ce qu'il ressent vient ou d'une aigrette enflammée, ou d'une matiere que les yeux n'apperçoivent point.

PREMIERE EXPERIENCE.

Electrisez fortement une barre de fer, de façon qu'il paroisse au bout une ou plusieurs aigrettes lumineuses, *fig.* 11. présentez le visage ou le revers de la main à cinq ou six pou-

ces de diſtance, vis-à-vis de cette aigrette enflammée.

Vous reſſentirez un petit ſoufle qui augmentera ou qui s'affoiblira, ſelon que cette aigrette lumineuſe deviendra plus ou moins forte, ou que vous en approcherez à une plus ou moins grande diſtance.

Quelquefois ce petit vent ſe fait ſentir ſans que l'aigrette paroiſſe; mais il devient toujours plus fort qu'il n'étoit dès qu'elle vient à briller; ce qui prouve aſſez clairement que cette lumiere qu'on apperçoit, vient ſeulement d'une plus grande activité dans la même matiere.

SECONDE EXPERIENCE.

Ayant électriſé une barre de fer dont le bout faiſoit une aigrette lumineuſe dans un lieu obſcur, j'en ai fait approcher à deux pieds de diſtance, vis-à-vis l'aigrette, une perſonne qui étoit vêtue d'une étoffe tiſſue d'argent, & j'ai remarqué bien des fois ſur cette étoffe des taches de feu, qui me ſembloient être l'extremité des rayons prolongés de l'aigrette, dont la lumiere étoit rani-

mée par la rencontre d'un corps vivant couvert d'un tiſſu métallique. On aura lieu de voir bien-tôt comment cette circonſtance peut ranimer la lumiere de ces rayons prolongés & éteints.

TROISIEME EXPERIENCE.

Pour ſçavoir ſi ces taches de feu étoient véritablement les extrémités ranimées des rayons prolongés de l'aigrette, j'ai fait approcher à pluſieurs fois, & de plus en plus, la perſonne ſur qui elles paroiſſoient, & j'ai vu que ces taches s'approchoient auſſi les unes des autres ; ce qui devoit arriver ſi elles étoient cauſées, comme je le penſois, par des rayons divergens.

Cette expérience ne réuſſit pas également avec toutes ſortes d'étoffes d'or ou d'argent ; celles dont le tiſſu eſt uniforme, & dans leſquelles on a employé le métal trait, valent mieux que les autres : les moires doivent être choiſies par préférence.

Réponſe à la douziéme Queſtion.

Il y a donc toute apparence que

cette matiere invisible qui agit beaucoup au-delà des aigrettes lumineuses, n'est autre chose qu'une prolongation de ces rayons enflammés, & que toute matiere électrique dont le mouvement n'est point accompagné de lumiere, ne differe de celle qui éclaire ou qui brûle, que par un moindre degré d'activité.

Feu M. Du Fay a conclu tout au contraire (*a*); mais il n'avoit point vu les faits que je viens de citer, & je pense que ceux sur lesquels il a établi son opinion, & qui la rendoient vraisemblable alors, peuvent aisément se concilier avec la mienne, comme je pourrai le faire voir dans un Ouvrage plus étendu que celui-ci. L'expérience du mercure dans le vuide, que cet habile Physicien a citée (*b*) comme une de ses plus fortes preuves, se réduira si l'on veut à nous faire connoître que le frottement qui détermine la matiere électrique à se mouvoir, n'est pas le seul moyen que l'on ait de la rendre lumineuse.

(*a*) *Mémoires de l'Academie des Sciences*, 1734. p. 525. §. 15. (*b*) *Ibid. pag.* 517.

XIII. QUESTION.

La matiere électrique, tant affluente qu'effluente, pénétre-t-elle tous les Corps solides ou fluides qu'elle rencontre dans son passage ; ou bien ne fait-elle que glisser sur leur surface ?

PREMIERE EXPERIENCE.

Electrisez, par le moyen du globe, une barre de fer ou un homme dans un lieu obscur, jusqu'à ce qu'il en sorte des aigrettes lumineuses ; considérez attentivement les endroits d'où partent ces rayons enflammés, & vous verrez que ces émanations viennent de l'intérieur du Corps électrisé, aussi évidemment qu'un jet d'eau paroît sortir de son ajutage.

M. Waitz, dans un Ouvrage que l'Académie de Berlin a couronné, après avoir rapporté cette expérience, ajoute, § 103. « Si quelqu'un pré-
» tend qu'il se fasse une émission réel-
» le de ces rayons hors du fer ou du
» corps électrisé, nous ne serons
» point de son avis, à moins qu'il ne
» nous apprenne par des raisons con-
» venables pourquoi il ne nous pa-

» roît pas de ces rayons de feu aussi » bien au bout d'un fer émoussé, & » dans tout le reste de sa surface ; » c'est cependant une chose recon- » nue qu'un Corps liquide qui est for- » cé de s'écouler, prend son principal » écoulement par où il trouve les plus » grandes ouvertures ; ce qui ne peut » aucunement se dire d'une pointe. »

J'avoue que j'ai été très-surpris de trouver cette doctrine dans un Ecrit dont l'Auteur ne paroît pas nouvellement initié dans la matiere qu'il traite ; & qui contient d'ailleurs beaucoup d'excellentes observations & de raisonnemens ingénieux & plausibles : j'aurois même regardé cet endroit comme une faute de traduction (*a*), si des lettres que j'ai reçûes d'Allemagne ne m'avoient appris positivement que M. Waitz avoit avancé & soutenoit cette opinion.

On suppose donc que ces rayons lumineux qui forment les aigrettes, au lieu d'être autant d'émanations divergentes qui s'élancent du corps

(*a*) L'Ouvrage est écrit en Allemand ; j'ai été obligé, n'entendant pas cette langue, de le faire traduire par une personne qui n'étoit pas bien au fait de la matiere qui y est traitée.

électriſé, ſont au contraire des filets de matiere affluente qui convergent à la pointe de ce même corps, & l'on demande des preuves du contraire à quiconque ne voudroit pas embraſſer cette penſée; mais ſi quelqu'un eſt obligé d'entrer en preuves, n'eſt-ce pas celui qui avance une nouveauté? Or j'oſe dire que c'en eſt une qui eſt contre toute apparence, de prétendre que les aigrettes lumineuſes qu'on voit au bout d'une verge de fer électriſée, ſoient les rayons d'une matiere enflammée qui ſe porte de l'air environnant au corps électrique: car de tous ceux qui ont répété, ou ſeulement vû cette expérience, je n'ai jamais rencontré perſonne qui en eût le moindre ſoupçon; je doute même que cette opinion, quoiqu'appuyée maintenant de l'autorité d'un habile homme, puiſſe ſe faire beaucoup de partiſans.

A quelqu'un qui me diroit en me montrant un jet d'eau: » Cette eau qui » vous paroît jaillir ne ſort pas du » tuyau qui eſt à fleur du baſſin; elle » s'y précipite au contraire pour y en- » trer: ne ſerois-je pas en droit de ré-

pondre

pondre : Ce que je crois voir, tout le monde le croit comme moi ; ce que vous prétendez de contraire, vous le prétendez ſeul, je n'en croirai rien ſi je n'en vois des preuves. Mais ſi au lieu de m'en donner, on en exigeoit de moi pour autoriſer le ſentiment commun, je dirois à mon adverſaire : Approchez-vous du jet d'eauqui fait l'objet de notre diſpute ; regardez attentivement, & remarquez malgré la rapidité du mouvement, qu'on ne laiſſe pas d'appercevoir diſtinctement que le fluide eſt dirigé de bas en haut. J'ajouterois à cela : Portez la main dans le jet, & vous ſentirez une impulſion qui vous apprendra de quel côté vient l'eau. Diſons donc à peu près la même choſe à M. Waitz.

OBSERVATIONS.

Obſervez attentivement les aigrettes lumineuſes, non pas celles qui ſont foibles & dont les rayons ſont courts, non pas celles qui ſortent du cuivre ou de l'argent, parce que les rayons plus ſerrés & preſque confondus, ne forment preſque qu'une

flamme dont il eſt trop difficile de diſtnguer les parties ; mais celles qui s'élancent d'une groſſe barre de fer fortement électriſée, & qui ont aſſez communément deux ou trois pouces de longueur : tout préjugé à part, vous verrez une direction bien marquée, & tout-à-fait contraire à celle que vous prétendez ; en un mot, vous verrez que la matiere enflammée s'élance réellement du corps électriſé dans l'air. Préſentez enſuite la main ou le viſage à ces émanations, & vous ſentirez un ſouffle qui ne peut être que l'impulſion de cette matiere. Préſentez-y un vaſe plein de liqueur, (d'eſprit de vin, par exemple(*a*), ou de ſoufre fondu) & vous remarquerez que les aigrettes en feront onduler la ſurface d'une maniere à vous faire juger qu'elles ſont vraiment dirigées du fer électriſé dans l'air.

En voilà aſſez, je penſe, pour défendre l'opinion commune, ſçavoir

(*a*) On verra dans peu, que ces liquides ſont préférables à l'eau, parce que la matiere électrique les pénétrant plus difficilement, exerce ſur eux une plus forte impulſion.

que les aigrettes lumineuſes ſont des émanations qui s'élancent réellement du corps électriſé. Quant à ce qu'exige M. Waitz, « qu'on lui apprenne pourquoi il ne nous paroît » pas de ces rayons de feu auſſi bien » au bout d'un fer émouſſé, & dans » tout le reſte de ſa ſurface : » il y a une choſe toute ſimple à répondre c'eſt que l'on peut voir quand on veut de ces aigrettes de lumiere au bout d'un fer émouſſé, & à tout autre endroit de ſa ſurface. Il eſt vrai qu'elles paroiſſent plus volontiers aux angles & aux pointes ; (& peut-être en trouvera-t-on la raiſon dans les Queſtions ſuivantes ;) mais ſi l'on électriſe fortement une barre de fer qui préſente par ſon extrémité un quarré, dont chaque côté ait dix-huit lignes ou deux pouces, on verra aſſez ſouvent des aigrettes ſortir de differens points de cet eſpace, comme auſſi des autres endroits de la ſurface de cette barre, ſur-tout, ſi on les excite en approchant le doigt à quelque diſtance :& quand cela n'arriveroit pas, en feroit-il moins vrai que les aigrettes qu'on voit au bout

d'un fer pointu qu'on électrise, ont leur mouvement du dedans au dehors ? Ces deux faits sont-ils donc nécessairement liés ensemble ?

» Enfin c'est une chose reconnue, » dit-on qu'un liquide qui est forcé » de s'écouler, prend son principal » écoulement par où il trouve les » plus grandes ouvertures ; ce qui ne » peut aucunement se dire d'une » pointe. » Les pores qui sont à la pointe d'un fer aigu, sont-ils moins ouverts qu'ailleurs ? L'ajutage par où sort un jet-d'eau peut être considéré comme la pointe du tuyau de conduite ; & s'il me plaisoit de regarder la pointe d'une épée qu'on électrise, comme l'ajutage par où s'élance principalement la matiere électrique, quelle preuve me donneroit-on du contraire ?

Au reste quoique M. Waitz ne convienne point avec nous, que les rayons lumineux qui forment des aigrettes, s'élancent du dedans au dehors du corps électrisé, il résulte toujours de son opinion, que la matiere électrique a un passage libre dans le fer, & dans les autres corps qu'on

électriſe : il la fait paſſer du dehors au dedans, nous la faiſons mouvoir du dedans au dehors, voilà toute la difference ; lui & moi aurons la même choſe à répondre ſur la queſtion préſente.

PREMIERE EXPERIENCE.

Prenez un vaſe de verre un peu large d'ouverture & de cinq ou ſix pouces de profondeur, qui ſoit bien net & bien ſec, tant au dedans qu'au dehors ; mettez au fond un carton liſſé couvert de fragments de feuilles de métal ; couvrez ce vaſe ſucceſſivement avec un carton, avec une petite planche mince, avec une plaque de métal, avec un morceau de glace de miroir, avec un morceau de vître garni d'un bord de cire, d'abord ſans eau, & enſuite couvert d'une couche d'eau de quelques lignes d'épaiſſeur, &c. Préſentez au-deſſus de ce vaſe ainſi couvert, un tube électriſé à quelques pouces de diſtance ; ou bien portez-le ſous l'extrémité d'une barre de fer ſuſpendue horizontalement, ou ſous la main d'un homme qui ſoit debout

ſur un gâteau de réſine, & que l'on électriſe avec le globe ; alors vous verrez les petites feuilles de métal s'élever au couvercle, & retomber enſuite à pluſieurs repriſes, à peu près comme il arrive quand on fait cette expérience en mettant ſimplement les corps légers qu'on veut attirer ſur une table.

Si l'on prétendoit que cès différens couvercles attirent & repouſſent ſeulement en conſéquence d'une Electricité qui leur eſt communiquée par le tube, & non pas en vertu d'une Electricité qui les traverſe ; il ſuffiroit d'obſerver que ces mouvemens alternatifs des feuilles de métal ont coutume de ceſſer, dès qu'on ôte le tube, ce qui ne devroit pas arriver ſi le couvercle avoit pris du tube une Electricité ſuffiſante pout cauſer les effets qu'on apperçoit.

SECONDE EXPERIENCE.

Que quelqu'un que l'on électriſe avec le globe, tienne en ſa main une verge de fer ; ſi l'expérience ſe fait dans un lieu obſcur, & que l'Elec-

tricité soit un peu forte, il se fera une belle aigrette au bout du fer, & si l'on approche d'une personne qui soit vêtue d'une étoffe d'or ou d'argent, ou qui ait beaucoup de galons à son habit, cette personne devient étincelante de toutes parts, & chaque étincelle qui éclate lui fait sentir à travers de ses habits une piqûre qui va jusqu'à la douleur.

Cette expérience qui prouve incontestablement l'action de la matiere électrique à travers les étoffes, présente un spectacle admirable. J'ai vû quelquefois des robes ou des jupes qui devenoient si lumineuses, qu'on en distinguoit parfaitement le dessein; & cette lumiere se communiquoit à tout un cercle de huit ou dix Dames, quoiqu'on n'en touchât qu'une; les étoffes où il y a beaucoup de trait d'or ou d'argent réussissent mieux que les autres.

TROISIEME EXPERIENCE.

Quand on électrise la barre de fer avec le globe, non seulement on voit une aigrette lumineuse au bout le plus éloigné; mais on remarque

aussi quelques franges de matiere enflammée qui coulent de l'autre extrémité qui répond au globe ; & ces franges augmentent & de rayons & de vivacité, lorsque quelqu'un approche ou sa main ou son corps des autres parties de la barre, comme si la matiere électrique qui vient du corps animé *, se joignoit à celle qui vient de l'air à la barre électrisée, & procuroit par cette addition un écoulement plus fort & plus abondant : or si cela est, il faut qu'elle penétre le fer selon sa longueur.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Electrisez un globe de verre dans lequel il y ait quelques petites parcelles de bois, de cette rapure, par exemple, qu'on met sur l'écriture ; arrêtez le globe, & présentez le bout du doigt dessous ; vous verrez tous ces petits corps légers s'élancer de bas en haut, apparemment parce que la matiere électrique qui sort du doigt en la présence d'un corps électrisé, les enleve avec elle ;

* *Voy. la septiéme Expérience de la neuviéme Question.*

mais pour les enlever ainſi, il faut qu'elle pénétre l'épaiſſeur du globe.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Electriſez encore un pareil globe au centre duquel vous ſoutiendrez avec un axe de fil de fer une rondelle de liége d'un pouce ½ ou environ de diamétre, garnie en ſa circonférence de pluſieurs brins de ſoie plate; arrêtez enſuite ce globe quand vous l'aurez ſuffiſamment frotté, & vous remarquerez que toutes les ſoies tendent comme autant de rayons à la circonférence de l'équateur (*a*); alors ſi vous préſentez le doigt à quelques pouces de diſtance du globe, celui de ces fils de ſoie qui ſe trouvera vis-à-vis, ſe courbera en s'écartant comme s'il étoit repouſſé; & ſelon toute apparence il

(*a*) Cette expérience qui eſt d'Hauxbée, eſt une de celles qui ont eû le plus de célébrité. On ajoute encore au ſpectacle qu'elle préſente, quand on entoure l'équateur du globe avec un cercle qui en eſt diſtant de ſept à huit pouces, & que ce cercle eſt garni de pluſieurs fils de ſoie. Car lorſque le verre devient électrique, tous ces fils ſe dirigent vers le centre du globe comme autant de rayons convergens.

l'eſt en effet, par la matiere qui va du doigt non électrique au verre électriſé.

Diroit-on que cette ſoie s'écarte, parce que le doigt en s'approchant déſélectriſe la partie du globe à laquelle elle répond.

Mais outre que cette ſoie revient quand on éloigne le doigt, (ce qui prouve que le verre eſt toujours électrique en cet endroit) s'il avoit ceſſé de l'être, la ſoie n'auroit pas dû s'écarter ſeulement en ſuivant la direction du doigt, elle devroit, à ce qu'il ſemble, retomber attirée par l'Electricité des parties inférieures du globe, & de plus par l'effort de ſa peſanteur.

Réponſe à la treiziéme Queſtion.

Il paroît donc par tous les faits que je viens de rapporter, & par bien d'autres que je ſuis obligé de ſupprimer, pour me renfermer dans les bornes d'un abrégé, il paroît, dis-je, que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électriſés. que celle qui vient à eux des corps environnans, eſt aſſez ſubtile pour

paſſer à travers des corps les plus durs & les plus compacts, & qu'elle les pénétre réellement.

XIV. QUESTION.

La matiere électrique pénétre-t-elle tous les Corps indiſtinctement avec une égale facilité ; & s'il y a quelque différence, qui ſont ceux qui ſont le moins perméables à cette matiere ?

Il paroît par ce qui a été rapporté dans les Queſtions précédentes, & principalement dans la neuviéme, que l'Electricité eſt l'état d'un corps dans lequel une matiere électrique *affluente* des environs remplace continuellement celle qui en ſort, & que j'ai nommée *effluente* : ainſi quand un corps s'électriſe plus facilement qu'un autre, c'eſt apparemment que la matiere électrique en ſort avec plus de facilité que d'un autre corps, & qu'elle y rentre de même ; & au contraire on peut dire que cette même matiere ne pénétre que difficilement, ſoit pour entrer ſoit pour ſortir, les corps qu'on a peine à rendre électriques. Or nous avons vû par les expériences rap-

portées dans la ſeconde Queſtion ; que les corps vivans, les métaux, & généralement tout ce qui ne s'électriſe que peu ou point par le frottement, acquiert promptement & puiſſamment l'Electricité par communication, & qu'au contraire le verre, le ſoufre, les gommes, les réſines, &c. & en général tout ce qu'on électriſe le mieux en frottant, ne prend qu'une vertu foible, ſi on eſſaie de la lui communiquer. Il eſt donc à préſumer que dans les corps de la premiere claſſe la matiere électrique a des mouvemens plus libres, & qu'au contraire ceux de la ſeconde claſſe ſont moins perméables pour elle : c'eſt à l'expérience à confirmer ou à détruire cette préſomption.

PREMIERE EXPERIENCE.

Si on eſſaie d'électriſer un bâton de ſoufre ou de cire d'Eſpagne, ou un tube de verre ſuſpendu comme la barre de fer avec des fils de ſoie, on n'en verra pas ſortir communément comme du métal, ces belles aigrettes lumineuſes, & l'on ne ſentira pas autour de ces corps ces écou-

lemens qui touchent la peau comme un ſouffle léger ou des toiles d'araignée : quand on en approchera le doigt, on n'excitera pas ces étincelles vives & brillantes, qu'on voit à la ſurface d'une barre de fer électriſée ; à peine appercevra-t-on une petite lueur morne & rampante qui ne ſe fera preſque pas ſentir.

SECONDE EXPERIENCE.

Mettez des fragments de feuilles d'or dans un vaſe de verre dont l'ouverture ſoit large ; couvrez-le d'une plaque qui ait 3 ou 4 lignes d'épaiſſeur, de réſine, de ſoufre, de cire d'Eſpagne, de cire blanche dont on fait la bougie, & généralement de toute matiere graſſe ou réſineuſe ; préſentez au-deſſus un tube nouvellement frotté, à peine pourrez-vous imprimer quelque léger mouvement d'attraction ou de répulſion aux petites feuilles qui ſont au fond du vaſe ; au lieu qu'elles ſeroient vivement attirées, ſi le vaſe étoit couvert de bois, de carton, de métal, &c. comme on l'a vû ci-deſſus *.

* Page 101. *Premiere exper. de la treiziéme Queſtion.*

TROISIEME EXPERIENCE.

Quand on communique l'Electricité à un tube de verre rempli d'air, on a beaucoup de peine à faire passer les écoulemens électriques d'un bout à l'autre ; il arrive rarement qu'il en sorte des aigrettes lumineuses : mais c'est tout le contraire si ce tube est rempli d'eau, ou de limaille de fer ; il étincelle de toutes parts quand on en approche la main, & l'on apperçoit des franges ou des petites gerbes de matiere enflammée aux extrémités, sur-tout s'il est bouché de part & d'autre avec un morceau de liége, dans lequel on ait fiché un fil de métal de deux ou trois pouces de longueur.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Prenez une corde de chanvre qui ait trois ou quatre toises de longueur, & grosse à peu près comme une plume à écrire. Attachez-la d'une part à un fil de soie long de quinze ou dix-huit pouces, fixé en quelque endroit ; tendez votre corde dans une situation horizontale, &

fixez-la de l'autre part à un fil de ſoie ſemblable au premier, de maniere qu'il y en ait un bout qui pende & qui porte une orange, une pomme, ou une boule de bois, &c. à quelques pouces au-deſſus d'une table ou d'un ſupport, ſur lequel vous mettrez des fragments de feuilles de métal. Voyez la *fig.* 13. Alors ſi vous approchez le tube électriſé en *A*, en un inſtant toute la corde devient électrique, & la boule *B* attire & repouſſe continuellement les petites feuilles d'or.

Cette expérience a réuſſi avec une corde de 1256 pieds de France qui, n'étoit électriſée que par un tube * ; à quelle diſtance ne porteroit-on pas l'Electricité, ſi on électriſoit une corde plus longue avec un globe de verre (*a*) ?

* *Mem. de l'Acad. des Sciences.* 1733. *p.* 247.

(*a*) Quand la corde eſt fort longue, il faut la ſoutenir d'eſpace en eſpace avec des fils de ſoie tendus horizontalement entre deux piquets *C*, *D*.

Il n'eſt pas beſoin que la corde ſoit exactement tendue en ligne droite : on peut auſſi lui faire faire pluſieurs retours, quand on n'a point un eſpace aſſez long pour la tendre dans une ſeule & même direction.

CINQUIEME EXPERIENCE.

Mais au lieu d'une corde de chanvre, si l'on essaie d'électriser de même un cordon de soie, ne fût-il que de deux toises de longueur, on ne réussira pas ; ce qui fait bien voir que la matiere électrique ne coule pas avec une égale liberté dans toutes sortes de corps.

Une circonstance qui prouve encore la même chose, c'est-à-dire, la facilité plus ou moins grande, avec laquelle le fluide électrique pénétre certaines matieres, c'est que la corde de chanvre qui s'électrise toujours quoique séche, devient beaucoup plus électrique quand on la mouille; & celle de soie qui ne l'est point du tout dans son état naturel, le de-

Cette expérience se fait très-bien en plein air; mais il est bon que le bout de la corde qui porte la boule soit à couvert, afin que le vent n'agite point les feuilles d'or qui sont dessous.

On peut faire aussi cette expérience avec toute autre chose qu'une corde tendue ; un gros fil ou une chaîne de fer, par exemple, réussit fort bien; ou si l'on veut, plusieurs personnes qui se tiennent par la main, & qui sont debout sur des gâteaux de résine.

vient

vient un peu moyennant cette préparation.

Sixieme Experience.

Quand on préſente le doigt aux aigrettes qui ſortent d'une barre de fer électriſée, à deux pouces de diſtance ou environ, on peut remarquer que les rayons enflammés deviennent moins divergens qu'ils ne le ſont naturellement : on les voit ſe courber vers le doigt, comme s'ils y trouvoient une entrée plus libre que dans l'air même de l'atmoſphere. *Fig.* 11.

Septieme Experience.

Si l'on répete la derniere expérience de la onzieme Queſtion, & que l'on préſente le doigt ou un morceau de métal aux petits jets divergens qui ſont animés par la matiere électrique, on les verra diſtinctement ſe détourner de leur direction ordinaire pour ſe porter vers le corps qu'on leur préſente.

Huitieme Experience.

Les effets que je viens de rappor-

ter dans les deux expériences précédentes, ſont tout-à-fait differens, ſi l'on préſente aux aigrettes lumineuſes, ou aux filets d'eau électriques, un morceau de ſoufre, ou de réſine, à moins que ces corps n'ayent été récemment chauffés ou frottés; encore remarqueroit-on une grande différence entre eux & le doigt ou le fer, pour détourner ou abſorber les émanations électriques.

PREMIERE OBSERVATION.

C'eſt ici le lieu de rappeller une remarque que j'ai faite en rapportant la ſeptieme expérience de la neuvieme Queſtion; ſçavoir, que quand on approche d'un globe qu'on électriſe, des matieres ſulphureuſes, graſſes ou réſineuſes, il en ſort beaucoup moins de cette matiere lumineuſe ou enflammée, qu'on voit couler de tous les autres corps qui ſont appliqués à pareille épreuve; car ce fluide eſt une matiere électrique affluente, qui vient, comme on voit, ou plus librement ou plus abondamment d'un corps que d'un autre ſuivant l'eſpéce.

SECONDE OBSERVATION.

On peut obſerver auſſi que les rayons électriques qui partent d'un tube ou d'un globe de verre électriſé, & qui ne s'étendent dans l'air qu'à quelques pieds de diſtance, ſe prolongent prodigieuſement quand on leur donne lieu d'enfiler une barre de fer, une corde, une piece de bois, &c. comme il paroît par les expériences rapportées ci-deſſus. D'où l'on peut conclure ce qui ſuit :

Réponſe à la quatorziéme Queſtion.

1°. Que la matiere électrique ne pénetre pas tous les corps indiſtinctement avec la même facilité, puiſque l'expérience fait voir qu'il y en a où elle entre, & dans leſquels elle coule très-aiſément, & d'où elle ſort de même.

2°. Que les matieres ſulphureuſes graſſes, ou réſineuſes, les gommes, la cire, la ſoie, &c. ne la reçoivent & ne la tranſmettent que peu, ou point du tout.

3°. Que la matiere électrique pénétre plus aiſément, & ſe meut avec

plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans une corde de chanvre, dans l'eau, &c. que dans l'air même de notre atmoſphere.

XV. QUESTION.

La matiere électrique ne réſide-t-elle que dans certains corps ; ou bien eſt-ce un fluide généralement répandu par-tout?

Les expériences que j'ai rapportées dans les Queſtions qui ont précédé celle-ci, me donnent lieu d'obſerver :

1°. Qu'un corps n'eſt actuellement électrique, que quand il en ſort des émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, & que ces émanations ſont continuellement remplacées par un autre courant de matiere, que j'ai appellée *affluente*.

2°. Que ces deux matieres *effluente* & *affluente*, ſont tout-à-fait ſemblables, & qu'elles ne different entre elles que par la direction de leur mouvement, puiſqu'elles ont priſe ſur les mêmes corps, qu'elles pénétrent les mêmes milieux, qu'elles ſont ſuſceptibles des mêmes obſtacles, qu'elles brillent de la même

lumiere quand elles s'enflamment.

3°. Qu'un tube de verre ou tout autre corps propre à s'électriser, devient électrique & continue de l'être pendant quelque temps, non seulement lorsqu'il a autour de lui des corps solides qui lui fournissent (incontestablement comme l'on sçait) une matiere affluente, mais aussi lorsqu'il est isolé en plein air.

Réponse à la quinziéme Question.

De ces observations il me semble qu'on peut conclure que la matiere électrique est par-tout, au-dedans comme-au dehors des corps solides, & spécialement dans l'air même de notre atmosphere. Au moins peut-on le supposer comme une hypothese très - vraisemblable.

XVI. QUESTION.

Y a-t-il dans la nature deux sortes d'Electricités essentiellement différentes l'une de l'autre?

Feu M. Dufay séduit par de fortes apparences, & embarrassé par des faits qu'il n'étoit gueres possible de rapporter au même principe il y a

17 ou 18 ans, c'eſt-à-dire dans un temps où l'on ignoroit encore bien des choſes qui ſe ſont manifeſtées depuis, M. Dufay, dis-je, a conclu pour l'affirmative ſur la queſtion dont il s'agit *. Maintenant bien des raiſons tirées de l'expérience, me font pencher fortement pour l'opinion contraire ; & je ne ſuis pas le ſeul de ceux qui ont examiné & ſuivi les phénomenes électriques, qui abandonne la diſtinction des deux Electricités *réſineuſe* & *vitrée* ; mais le reſpect que je dois à la mémoire de M. Dufay, & le déſir que j'ai de mettre la verité dans tout ſon jour, ſi elle eſt de mon côté, ne me permettent pas de diſcuter dans un ſimple abbrégé les faits qu'on peut alléguer de part & d'autre, & de les ramener tous avec aſſez d'évidence au principe d'une ſeule & même Electricité ; je réſerve donc cette Partie pour un Mémoire académique, ou pour un Traité plus complet que je pourrai offrir un jour au Public.

Au reſte quand bien même il y au-

* *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1734. p. 524. §. 9.

roit deux ſortes de matiere électrique, il eſt vraiſemblable qu'elles différeroient plutôt entre elles par la nature, la grandeur ou la figure de leurs parties, que par leur façon de ſe mouvoir ; & comme l'Electricité en général conſiſte principalement dans les mouvemens contraires des deux courans, dans l'*effluence* & l'*affluence*, il y a tout lieu de croire que quiconque dévoilera le méchaniſme de l'une, touchera de fort près à celui de l'autre.

XVII. QUESTION.

La matiere électrique ne ſeroit-elle pas la même que celle qu'on appelle, feu élémentaire, ou lumiere?

Ce que le vulgaire appelle feu, n'eſt autre choſe qu'un corps enflammé dont les parties ſe diſſipent ; mais cette diſſipation qui ſe fait ſous la forme de vapeurs, de fumée, & de flamme, eſt cauſée, ſelon l'opinion de preſque tous les Phyſiciens, par l'action d'un fluide ſubtil & violemment agité, qui ſe dilate entre les parties d'un corps dont il occupe les moindres pores ; & c'eſt ce fluide qu'on regarde comme l'élément du

feu, & qu'on ſuppoſe par bien des raiſons être préſent par-tout.

Ce fluide s'appelle *feu*, lorſque ſon action forcée détruit ou diſſipe les corps qui le renferment. On lui donne le nom de *lumiere*, lorſque dégagé de toute ſubſtance groſſiere, ſes parties ſont contiguës entre-elles dans un milieu tranſparent, & que les filets ou rayons qu'elles forment par leur continuité & leur allignement, reçoivent d'un aſtre ou d'un corps enflammé une certaine agitation qu'elles tranſmettent juſqu'à nos yeux.

Ainſi la même matiere opére différens effets, & reçoit différens noms ſuivant qu'elle eſt agitée de l'une ou de l'autre maniere, ſuivant qu'elle eſt, pour ainſi dire, armée de parties étrangeres qui augmentent ſa maſſe & ſon effort, ou qu'elle agit ſeule & dégagée de toute autre matiere. Voilà l'idée qu'on s'eſt faite de cet élément; & cette idée ſe confirme tous les jours par l'expérience & par les obſervations.

Mais une des plus fortes raiſons qui porte à croire que le feu & la

la lumiere ne ſont au fond qu'une ſeule & même matiere, différemment modifiée, c'eſt que le feu éclaire preſque toujours, & qu'il y a bien des cas où la lumiere brûle : la Nature qui économiſe tant ſur la production des Etres, tandis qu'elle multiplie ſi libéralement leurs propriétés, auroit-elle établi deux cauſes pour deux effets auxquels il paroît qu'une des deux peut ſuffire ?

Cette raiſon eſt aſſurément bien plauſible, & l'on peut en faire auſſi l'application à la matiere électrique. Ceux qui en ont examiné la nature, & qui en ont jugé par analogie, ont preſque tous prononcé que le feu, la lumiere & l'Electricité partoient du même principe. Je pourrois citer en faveur de cette opinion des noms qui lui donneroient beaucoup de poids ; mais quelque reſpectables que ſoient ces autorités, je dois m'en abſtenir dans un Ouvrage où je me ſuis propoſé d'écarter toute prévention, & de n'établir aucun jugement que ſur des faits. Examinons donc en ſuivant cette derniere voie, quels rapports il y a entre cette matiere

qui brûle, celle qui éclaire, & celle qui cause ces mouvemens d'attractions & de répulsions, que nous voyons autour des corps électrisés.

PREMIERE EXPERIENCE.

Electrisez avec le globe quelqu'un qui soit placé sur un gâteau de résine, ou assis sur une planche suspendue avec des cordons de soie : à quelque endroit du corps de cette personne que vous présentiez le doigt, ou une verge de métal, une piece de monnoie, &c. vous en tirerez des étincelles très-brillantes & très-piquantes.

Si cette même personne présente le doigt à la main ou au visage d'une autre à quelques pouces de distances, on verra entre l'une & l'autre une belle aigrette de matiere enflammée, comme on l'a déja rapporté dans la quatrieme expérience de la onzieme Question ; & si les parties s'approchent de plus près, on verra les rayons de l'aigrette diminuer de divergence jusqu'au parallelisme, & se convertir en un trait de feu très-brillant & sensible jusqu'à la douleur.

Enfin si l'on présente dans une cuillere d'argent de l'esprit de vin, ou quelqu'autre liqueur inflammable, un peu chauffée, la personne électrisée en approchant le bout du doigt perpendiculairement au-dessus, enflammera la liqueur.

On verra le même effet si la personne électrisée tient la cuillere par le manche, & qu'une autre non électrisée présente le bout du doigt à la liqueur (*a*).

Comme la matiere enflammée sort de tous les corps qui ne sont pas résineux ou sulphureux, on pourra enflammer l'esprit de vin non seulement avec le bout du doigt, mais avec un morceau de fer, un bâton, & même un petit glaçon que l'on tiendra dans sa main. Mais pour cela il faut que l'électricité soit bien forte.

Dans cette expérience on voit que la matiere électrique, tant affluente qu'effluente, éclaire, pique & brûle, fonctions communes à celle du feu & de la lumiere.

(*a*) Il ne faut pas que le doigt touche la liqueur, mais qu'il en approche de fort près seulement.

PREMIERE OBSERVATION.

Le feu n'agit pas de lui-même & ſans être excité ; les corps qui en contiennent le plus, ou qui ont le plus de diſpoſition à ſe prêter à ſon action, les huiles, les eſprits, & vapeurs qu'on nomme *inflammables*, les phoſphores, ne s'embraſent point d'eux mêmes ; il faut que quelque cauſe particuliere développe ou excite le principe d'inflammation qui eſt en eux : mais de tous les moyens propres à animer ce principe, il n'en eſt point de plus efficace & de plus prompt que celui-là même qui fait naître primitivement l'Electricité ; les corps deviennent électriques de la même maniere qu'on les rend chauds ; en les frottant on fait l'un & l'autre. Ils peuvent être électriſés par communication, comme un corps peut être embraſé par un autre qui l'a été avant lui : mais il faut toujours que celui de qui ils tiennent leur vertu ait été frotté ; à peu près comme la flamme qui conſume une bougie vient originairement d'une étincelle que le frottement ou la colliſion a fait naître.

SECONDE OBSERVATION.

Quand on frotte un corps pour l'échauffer, la chaleur pour l'ordinaire naît d'autant plus vîte, & devient d'autant plus grande, que ce corps est plus dense, ou que ses parties sont plus élastiques : le plomb s'échauffe foiblement sous la lime & sous le marteau ; mais le fer & l'acier y deviennent brûlants, parce qu'ils ont plus de ressort que les autres métaux. On peut remarquer aussi que les corps capables de devenir électriques par frottement, acquierent cet état d'autant plus vîte, & dans un dégré d'autant plus éminent que leurs parties sont plus roides & plus propres à une vive réaction. La cire blanche de bougie, par exemple, qui devient un peu électrique pendant le grand froid, ne l'est point du tout quand on l'éprouve par un temps & dans un lieu chaud ; la cire d'Espagne le devient davantage en tout temps, mais elle ne l'est jamais autant que le soufre & l'ambre, qui peuvent être frottés plus fortement & plus long-temps,

ſans que leurs parties s'amolliſſent & perdent leur reſſort. N'eſt-ce point auſſi par cette derniere raiſon, que le verre frotté devient plus électrique qu'aucune autre matiere connue ?

TROISIEME OBSERVATION.

L'action du feu ſemble s'étendre davantage & avec plus de facilité dans les métaux que dans toute autre eſpéce de corps ſolide : ſi l'on tient par un bout une verge de fer, de cuivre, d'argent, &c. de médiocre longueur, & que l'autre extrémité touche au feu, la chaleur ſe communique bientôt juſqu'à la main: on n'apperçoit pas la même choſe avec une régle de bois, un tuyau de pipe, un tube de verre, une plaque de marbre ou d'autre pierre. Je ne m'arrête point à chercher ici la raiſon de cette différence ; mais j'obſerve ſeulement que l'Electricité, comme la chaleur, s'étend facilement dans les métaux & dans tout ce qui en contient conſidérablement. Si j'électriſe, par exemple, une barre de métal, & en même temps avec les mêmes ſoins, tel autre corps que ce

ſoit, tant du regne végétal que du regne minéral, qui ne ſoit point métallique, jamais je n'apperçois autant d'Electricité dans celui-ci que dans l'autre.

QUATRIEME OBSERVATION.

Le feu qui ne trouve pas d'obſtacle, qui eſt libre de toute matiere étrangere, (je parle toujours du feu élémentaire, & j'excepte les cas où ſes rayons ſont condenſés par réflection, par réfraction, ou autrement;) le feu, dis-je, qui cede au premier dégré de mouvement qu'on lui imprime, ſe diſſipe ſans chaleur ſenſible, & ne produit tout au plus que de la lumiere : mais quand ſon effort eſt retardé, & qu'il trouve de l'oppoſition, il croît de plus en plus par la force qui continue de l'animer; & s'il vient à rompre ce qui le retient, ſemblable à la bombe qui éclate, il s'arme, pour ainſi dire, des parties de la matiere qu'il a diviſée; il heurte avec violence les corps qui ſont expoſés à ſon choc, & à travers deſquels il paſſeroit librement & ſans effet s'il étoit ſeul. Ce principe eſt

prouvé par une infinité de phénomenes familiers. Citons-en seulement deux ou trois.

L'esprit de vin dont on s'est mouillé le doigt, s'allume aisément à la bougie ; mais à peine en sent-on la flamme : si on faisoit la même épreuve avec quelque huile pesante, ou quelque autre matiere grasse, elle s'embraseroit plus tard ou plus difficilement ; mais le feu se feroit d'autant mieux sentir, qu'il auroit eû plus de peine à rompre les liens qui le retenoient.

Le feu qui ne dévore que de la paille, n'a pas la même ardeur que s'il embrasoit du bois neuf.

De quelque nature que soit son aliment, son activité augmente ou diminue, suivant la densité ou le ressort de l'air qui l'environne & qui s'oppose à son expansion.

Enfin le feu qui s'évapore de lui-même à la superficie du phosphore d'urine, n'est que lumiere ; mais le feu intérieur qu'on excite en frottant ce même phosphore devient bientôt un véritable embrasement.

En adoptant le même principe

pour l'Electricité, je trouve auſſi des faits qui ſemblent juſtifier cette application. En voici un des plus remarquables.

SECONDE EXPERIENCE.

Si j'électriſe extérieurement, ſoit en frottant, ſoit par communication, un globe, ou tout autre vaiſſeau de verre, qui ſoit vuide d'air, & purgé par conſéquent des vapeurs dont ce fluide eſt toujours chargé ; je n'apperçois au-dedans qu'une lumiere diffuſe, à peu près comme celle des éclairs que la grande chaleur fait naître par un temps ſerein. Cette Electricité intérieure ne ſe manifeſte plus comme d'ordinaire, par des pétillemens, des petits éclats, des étincelles ; apparemment parce que le vaiſſeau purgé d'air, ne contient plus qu'un feu élémentaire, purgé & dégagé de toute ſubſtance étrangere ; ce fluide, au moindre mouvement qu'on lui communique, s'enflamme ſans effort, mais auſſi ſans autre effet que celui de luire dans l'obſcurité. (*a*).

(*a*) Cette expérience ſe peut faire auſſi avec un tube de verre fermé hermétiquement par un bout, & garni par l'autre d'un robi-

CINQUIEME OBSERVATION.

La matiere du feu faisant fonction de lumiere, se meut pour l'ordinaire plus librement dans un corps dense, que dans un milieu plus rare : c'est au moins une conséquence qu'on a crû devoir tirer des loix qu'on lui voit suivre communément dans sa réfraction ; la matiere électrique paroît affecter aussi de se mouvoir le plus long-tems & le plus loin qu'il est possible, dans le corps solide qui est électrisé, comme si l'air environnant étoit pour elle un milieu moins perméable. Il en sort plus par les extremités & par les angles saillans d'une barre de fer, que de partout ailleurs de cette même barre ; c'est à ces angles qu'elle se manifeste davantage, comme il est aisé d'en juger par les émanations lumineuses : si l'on électrise plusieurs personnes qui se tiennent par la main, ou

net, qui puisse s'appliquer à une machine pneumatique pour être purgé d'air.

Quand on se sert d'un globe, dont une grande partie de la surface intérieure est enduite de cire d'Espagne, l'effet est encore plus admirable ; car l'enduit devient transparent au point de laisser voir la main de celui qui frotte.

plusieurs barres de fer qui soient suspendues bout à bout, l'Electricité passe comme on sçait de l'une à l'autre, & s'étend incomparablement plus loin qu'elle ne peut faire dans l'air, lorsqu'une fois elle a quitté le corps d'où elle part.

SIXIEME OBSERVATION.

Le mouvement de la lumiere se transmet en un instant à de grandes distances, soit qu'elle vienne directement de sa source, soit qu'on la réfléchisse ou qu'on la réfracte. Cette matiere si subtile, si élastique, se trouve apparemment si libre dans les corps diaphanes les plus denses que nous connoissions, que plusieurs de ses rayons y jouissent toujours d'une contiguité non interrompue, & par toutes ces raisons son mouvement se transmet fort loin dans un tems très-court. L'expérience nous montre aussi que l'Electricité parcourt en un clin d'œil un espace très-considérable, pourvû qu'elle trouve des milieux propres à transmettre son action.

Je pourrois rappeller ici celle de

la corde qui devient en un instant électrique dans toute sa longueur, quoiqu'elle ait plus de 200 toises * ; mais voici un fait plus surprenant encore, & qui peut servir mieux que tout autre à montrer combien la matiere électrique ressemble à celle de la lumiere, par l'extréme promptitude de son action & de sa propagation à de grandes distances.

* 14e. Quest. p. 110.

TROISIEME EXPERIENCE.

Electrisez par le moyen du globe une verge de fer ou de quelque autre métal, suspendue par deux fils de soie dans une situation horizontale ; laissez pendre librement un fil d'archal ou de leton au bout de cette verge, le plus éloigné du globe : tenez d'une main un vase de verre en partie plein d'eau, dans laquelle plongera le fil de métal suspendu ; avec l'autre main essayez d'exciter une étincelle, à tel endroit que vous voudrez de la verge de fer ou du fil de métal qui pend au bout, & qui plonge dans l'eau du vase. *Fig.* 14.

Vous ressentirez une commotion

très-forte & très-ſubite dans les deux bras, & même dans la poitrine & dans le reſte du corps.

Voilà le fait tel qu'il nous a été communiqué au commencement du mois de Janvier de l'année 1746 par MM. Muſchenbroeck & Allamand de Leyde, ce qui fait que nous l'avons nommée l'*Expérience de Leyde*. Elle a été variée depuis de différentes façons, avec des circonſtances remarquables. (*a*) En

(*a*) 1°. Il faut avoir ſoin que le vaſe de verre qui contient l'eau, ſoit bien net & bien ſec, tant au dehors qu'au dedans, à la partie qui reſte vuide.

2°. Il faut que celui qui tient le vaſe, le touche par l'endroit qui contient l'eau.

3°. Au lieu d'eau on peut employer du mercure, & d'autres liquides qui ne ſoient ni ſulphureux ni gras. On peut même employer de la limaille de fer, du ſablon, &c.

4°. Tout autre vaſe que du verre, ou de la porcelaine ne réuſſit pas. Cependant depuis la premiere Edition de cet Ouvrage, j'ai réuſſi, quoique très-foiblement, avec ces petits pots de grès dans leſquels on nous apporte le beurre de Bretagne.

5°. Au lieu de tenir le vaſe dans ſa main, on peut le poſer ſur un ſupport de métal, & alors ſi l'on tient ſeulement un doigt appliqué au verre ou au ſupport on reſſent le coup.

6°. Si la chaîne eſt interrompue, ou que

voici une qui paroît prouver assez bien, non seulement que la matiere de l'Electricité pénétre intimement les corps, qu'elle réside dans toutes leurs parties, mais aussi qu'elle reçoit à la maniere des fluides le choc qu'on lui imprime, & que son action, comme celle de la lumiere, passe en un instant à des distances très-considérables.

QUATRIEME EXPERIENCE.

Au lieu de faire tirer l'étincelle à

deux des personnes qui la forment, tiennent chacune par un bout un bâton de soufre, de cire d'Espagne, de résine, &c. l'effet ordinaire n'a pas lieu.

7°. Le coup est plus fort quand le globe est plus gros, plus épais, plus frotté; quand le vase qui contient l'eau est plus large; quand la barre de fer qui conduit l'Electricité est plus grosse. En augmentant l'effet par ce dernier moyen, j'ai tué du second coup un oiseau : ce qui me fait croire qu'on pourroit blesser quelqu'un qui s'exposeroit imprudemment à cette expérience; les femmes enceintes sur-tout, les personnes délicates, ne doivent pas s'y exposer.

8°. Au lieu d'une barre de fer on peut électriser un homme qui ait une main au globe, & l'autre plongée dans le vase, il ressentira la même commotion que ceux qui tiennent le vase & qui tirent l'étincelle.

la même perſonne qui tient le vaſe, comme dans l'expérience précédente, formez une chaîne de trente ou quarante hommes qui ſe tiennent tous par les mains ; ou ſi vous n'avez pas aſſez de monde, faites communiquer un homme à un autre homme par une barre de fer dont ils tiendront chacun un bout ; que le premier de la bande tienne le vaſe à demi plein d'eau ſous le fil de métal, & que le dernier tire l'étincelle de la verge de fer.

Tous ceux qui participeront à cette expérience, reſſentiront en même tems la commotion qui en eſt l'effet ordinaire. Cela m'a réuſſi parfaitement avec deux cens hommes, qui formoient deux rangs dont chacun avoit plus de cent cinquante pas de longueur ; & je ne doute nullement qu'on n'eût le même ſuccès avec deux mille & davantage.

SEPTIEME OBSERVATION.

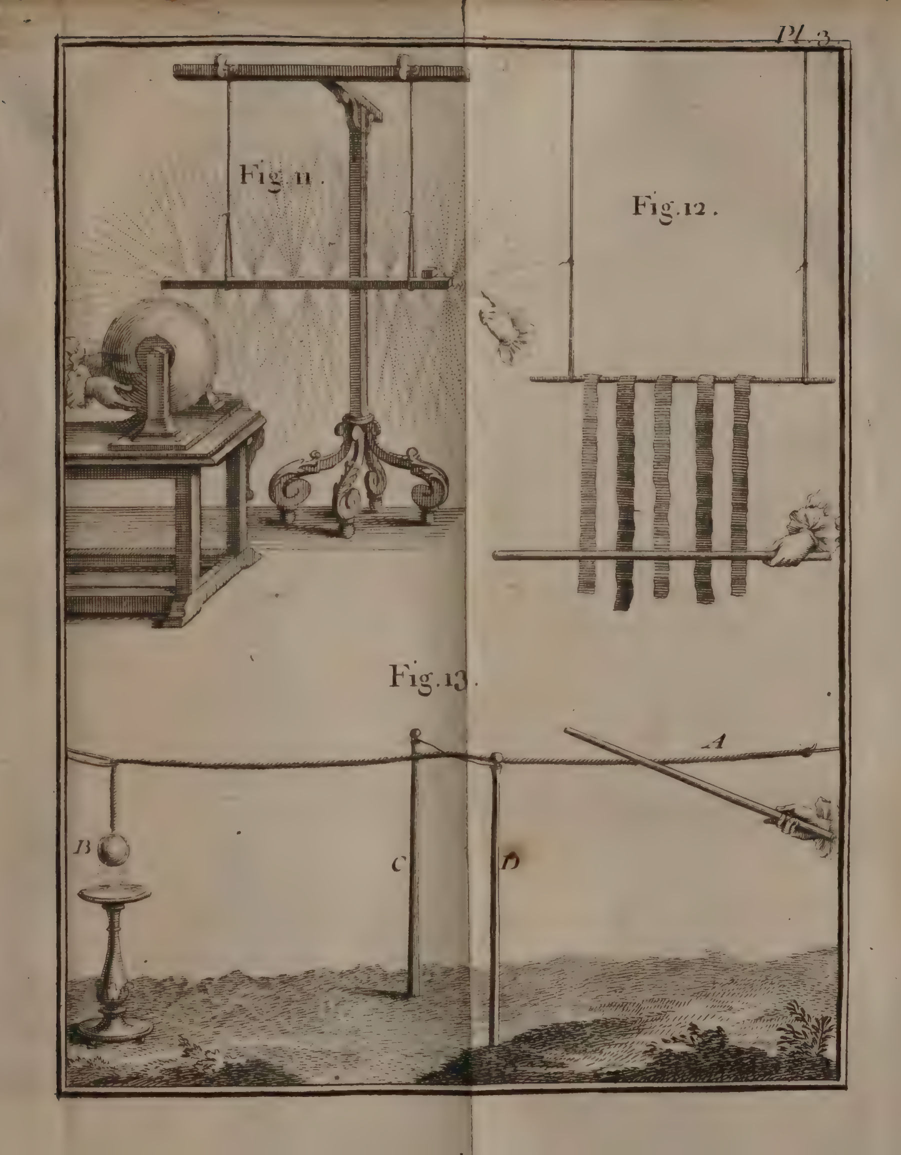
Enfin l'Electricité, comme le feu, n'a jamais plus de force que pendant le grand froid, lorſque l'air eſt ſec & fort denſe ; au contraire pendant

les grandes chaleurs, ou bien lorſqu'il fait un temps humide, il arrive rarement que ces ſortes d'expériences réuſſiſſent bien.

L'humidité eſt plus à craindre pour les corps qu'on veut électriſer par frottement, que pour ceux à qui l'on veut ſeulement communiquer l'Electricité : une corde mouillée tranſmet fort bien cette vertu, & l'eau même devient électrique : mais un tube de verre ne donne preſque aucun ſigne d'Electricité, quand on le frotte avec un corps, ou dans un air qui n'eſt pas bien ſec : c'eſt en quoi j'apperçois encore une certaine analogie avec le feu ; car l'embraſement, de même que l'Electricité, ne naît point dans des matieres qui ſont fort humides ; mais s'il eſt excité d'ailleurs, la chaleur qui en eſt l'effet s'y communique aiſément.

Réponſe à la dix-ſeptieme Queſtion.

Par les expériences & les obſervations rapportées dans cette Queſtion, il paroît que la matiere qui fait l'Electricité, ou qui en opére les phénoménes

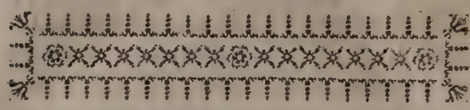

Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
A
B
C
D

phénomenes, eſt la même que celle du feu & de la lumiere. Une matiere qui brûle, qui éclaire, & qui a tant de propriétés communes avec celle qui embraſe les corps, & qui nous fait voir les objets, ſeroit-elle autre choſe que du feu, autre choſe que la lumiere même ?

Cependant on ne peut pas dire que la matiere électrique ſoit purement & ſimplement l'Elément du feu, dépouillé de toute autre ſubſtance ; l'odeur qu'elle fait ſentir prouve le contraire.

On peut ajouter que quand cette matiere s'enflamme elle paroît ſous différentes couleurs, tantôt d'un brillant éclatant, tantôt violette ou purpurine, ſelon la nature des corps d'où elle ſort.

Il eſt donc très-probable que la matiere électrique, la même au fond que celle du feu élémentaire ou de la lumiere, eſt unie à certaines parties du corps électriſant, ou du corps électriſé, ou du milieu par lequel elle a paſſé.



TROISIEME PARTIE.

CONJECTURES

Tirées de l'expérience, ſur les cauſes de l'Electricité.

IL ne s'agit pas ici ſeulement de rendre raiſon de tel ou de tel fait en particulier : pluſieurs des phénomenes électriques s'expliquent viſiblement l'un par l'autre ; l'Electricité, par exemple, ſe porte à douze cens pieds de diſtance par une corde de chanvre, ou par des barres de fer miſes bout à bout l'une de l'autre, tandis qu'elle s'étend à peine à quelques pieds par une corde de ſoie, ou par un bâton de cire d'Eſpagne. Cette différence vient, comme on ſçait, de ce que les corps les moins électriques par eux-mêmes, (une corde de chanvre, une verge de métal,) &c. ſont les plus propres à le

devenir par communication, & réciproquement. Une feuille de métal qui a touché, ou approché de fort près, un tube de verre nouvellement frotté, s'en éloigne ensuite comme si elle étoit vivement repoussée. On sçait que cela se fait ainsi, parce que généralement tout corps électrisé par voie de communication, s'écarte autant qu'il peut de celui de qui il tient cette vertu, &c. Mais ces causes prochaines sont elles-mêmes les effets de quelque autre cause plus reculée & plus générale que l'on ignore. L'Electricité qui se manifeste par tant de phénomenes différens, peut venir primitivement de quelque principe unique, d'un méchanisme, peut être fort simple, que la nature dérobe à nos yeux, & dont les effets se multiplient & varient sans cesse par des combinaisons de circonstances, dont nous ne prévoyons pas bien les suites.

C'est ce méchanisme secret qui pique depuis long-temps notre curiosité, & que je cherche à découvrir, s'il m'est possible. Plus je désire de le connoître, plus je suis résolu de ne le point deviner au hazard: je me

défie de l'imagination, toujours trop prompte à former des systêmes, & toûjours prête à prendre & à donner pour réel ce qui n'en a que la seule apparence. Si je laisse agir la mienne, je ne prétens pas que ce soit pour me suggérer rien qui porte sur l'existence des faits, mais seulement sur la liaison & sur les rapports qu'ils peuvent avoir entre eux ; en un mot, si j'essaye de deviner ce que je ne vois pas, je veux que mes conjectures soient fondées sur ce que j'ai vû.

Pour montrer combien je serai fidele à cette résolution, je vais retracer ici en caracteres italiques tout ce que l'experience m'a fait conclure dans la seconde partie de cet Ouvrage ; & dans le cours de mes explications, j'aurai soin de distinguer par ce même caractere ce que j'emprunterai de ces principes, afin que le Lecteur puisse distinguer aussi du premier coup d'oeil ce qui git en fait de ce qui n'est que raisonnement, & régler sa confiance suivant l'un ou l'autre.

Propositions fondamentales tirées de l'expérience.

1. De tous les corps qui ont assez de consistance pour être frottés, ou dont les parties ne s'amolissent point trop par le frottement, il en est peu qui ne s'électrisent quand on les frotte. Réponse à la premiere question. pag. 49.

2. Les corps vivans, les métaux parfaits ou imparfaits, ne deviennent point électriques par frottement.

3. Tous les corps qu'on peut électriser en frottant, ne sont pas capables d'acquérir un égal dégré d'Electricité par cette opération.

4. Les matieres les plus électriques après avoir été frottées, sont celles qui ont été vitrifiées; & ensuite, le soufre, les gommes, certains bitumes, les résines, &c.

5. Il paroît qu'il n'y a aucune matiere, en quelque état qu'elle soit, (si l'on en excepte la flamme & les autres fluides qui se dissipent par un mouvement rapide; parce qu'on ne peut gueres les soumettre à ces sortes d'épreuves:) il n'est, dis-je, aucune matiere qui ne reçoive l'Electricité d'un autre corps actuellement électrique. Rép. à la 2e. quest. p. 53.

6. Il y a des espéces à qui l'on communique l'Electricité, bien plus aisément, & bien plus fortement qu'à d'autres ; tels sont les corps vivans, les métaux, & assez généralement toutes les matieres qu'on ne peut électriser par frottement, ou qui ne le deviennent que peu & difficilement par cette voye.

7. Et au contraire les corps qui s'électrisent le mieux par frottement, le verre, le soufre, les gommes, les résines, la soie, &c. ne reçoivent que peu ou point d'Electricité par communication.

Rép. à la 3e. quest. p. 56.

8. Les effets paroissent être les mêmes au fond soit que l'Electricité naisse par frottement, soit qu'elle s'acquiere par communication.

9. La voye de communication est un moyen plus efficace que le frottement, pour forcer les effets de l'Electricité.

Rép. à la 4e. quest. p. 59.

10. Un corps actuellement électrique, attire & repousse toutes sortes de matieres indistinctement, pourvû qu'elles ne soient pas retenues invinciblement par trop de poids, ou par quelqu'autre obstacle.

11. Il y a certaines matieres sur lesquelles l'Electricité a plus de prise que sur d'autres.

12. Cette disposition plus ou moins

grande à être attiré ou repoussé par un corps électrique dépend moins de la nature des matieres, de leur couleur, &c. que d'un assemblage plus ou moins serré, de leurs parties.

13. *L'Electricité n'est point un état permanent; elle s'affoiblit, & elle cesse d'elle-même après un certain temps, suivant le dégré de force qu'on lui fait prendre, & la nature des matieres dans lesquelles on la fait naître.* Rép. à la 5e. quest. p. 64.

14. *Un corps électrisé perd communément toute sa vertu, par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas.*

15. *Dans les cas d'une forte Electricité les attouchemens ne font que diminuer la vertu du corps électrisé; & ne la lui font perdre entierement qu'après un espace de temps qui peut être assez considérable.*

16. *Il est de toute évidence que les attractions, répulsions, & autres phénomenes électriques, sont les effets d'un fluide subtil, qui se meut autour du corps que l'on a électrisé, & qui étend son action à une distance plus ou moins grande, selon le degré de force qu'on lui a fait prendre.* Rép. à la 6e. quest. p. 67.

17. *Ce fluide subtil n'est point l'air de l'atmosphere agité par le corps électrique,* Rép. à la 7e. quest. p. 70.

mais une matiere distinguée de lui, & plus subtile que lui.

Rép. à la 8e. quest. p. 74. 18. *La matiere électrique ne circule point autour du corps électrisé, & l'atmosphere qu'elle forme n'est point un tourbillon proprement dit.*

Rép. à la 9e. quest. p. 79. 19. *La matiere que nous nommons électrique, s'élance du corps électrisé, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance.*

20. *Tant que dure cette émanation, une pareille matiere vient de toutes parts au corps électrique, remplacer apparemment celle qui en sort.*

21. *Ces deux courants de matiere, qui vont en sens contraires, exercent leurs mouvemens en même temps.*

22. *La matiere qui va au corps électrique, lui vient non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi de tous les autres corps qui peuvent être dans son voisinage.*

Rép. à la 10e. quest. p. 83. 23. *Les pores par lesquels la matiere électrique s'élance du corps électrisé, ne sont pas en aussi grand nombre, que ceux par lesquels elle y rentre.*

Rép. à la 11e. quest. p. 86. 24. *La matiere électrique sort du corps électrisé en forme de bouquets ou d'aigrettes, dont les rayons divergent beaucoup entre-eux.*

25.

25. Elle s'élance de la même maniére, & avec la même forme, des endroits où elle demeure invisible.

26. Il y a toute apparence que cette matiére invisible qui agit beaucoup au-delà des aigrettes lumineuses, n'est autre chose qu'une prolongation de ces rayons enflammés ; & que toute matiére électrique dont le mouvement n'est point accompagné de lumiére, ne différe de celle qui éclaire ou qui brûle, que par un moindre degré d'activité.

Rép. à la 12e. quest. p. 92.

27. La matiére électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnants, est assez subtile pour passer à travers des matiéres les plus dures & les plus compactes, & elle les pénétre réellement.

Rép. à la 13e. quest. p. 106.

28. Mais elle ne pénétre pas tous les corps indistinctement, avec la même facilité.

Rép. à la 14e. quest. p. 115.

29. Les matiéres sulphureuses, grasses ou résineuses, par exemple, les gommes, la cire, la soye même, &c. ne la reçoivent & ne la transmettent que peu ou point du tout, si elles ne sont frottées ou chauffées.

30. Elle pénétre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans une corde

de chanvre, dans l'eau, &c. que dans l'air même de notre atmosphére.

Rép. à la 15e. quest. p. 117.

31. *Beaucoup d'expériences & d'observations nous portent à croire que la matiére électrique est par-tout, au-dedans comme au-dehors des corps, tant solides que liquides, & spécialement dans l'air de notre atmosphere.*

Rép. à la 17e. quest. p. 120.

32. *Il y a toute apparence, que la matiére qui fait l'électricité, ou qui en opére les phénomenes, est la même que celle du feu & de la lumiere.*

33. *Il est très-probable aussi que cette matiére, la même au fond que le feu élémentaire, est unie à certaines parties du corps électrisant, ou du corps électrisé, ou du milieu par lequel elle a passé.*

APPLICATION que l'on peut faire de ces principes pour expliquer les principaux phénomenes électriques.

Les phénomenes de l'Electricité peuvent se distribuer en deux classes. Dans l'une on renfermera tous ces mouvemens alternatifs ausquels on a donné les noms d'*attraction* & de *répulsions*, & généralement tout ce

qui s'opére par une cauſe qui demeure inviſible. L'autre comprendra tous les faits qui ſont accompagnés de lumiére, pétillemens, picqûres, inflammations, &c. Car quoique toutes ces merveilles éclatent à nos yeux ſous des apparences tout à fait différentes les unes des autres, & que le peu de relation que nous voyons entre-elles, nous diſpoſe à les conſidérer comme autant d'objets indépendans qui doivent être examinés ſéparément; cependant lorſque l'habitude a diſſipé un certain brillant exceſſif qui nous ébloüit d'abord, & que l'étonnement fait place à la réflexion, on s'apperçoit peu à peu que les effets qui paroiſſoient les moins analogues, ſe raprochent, & ne ſont le plus ſouvent que des extenſions les uns des autres, ou les ſuites néceſſaires d'une cauſe commune, mais variées par quelque circonſtance; pour peu qu'on y penſe, on verra que de tous les phénomenes de ce genre que l'on connoît, il n'en eſt point qu'on ne puiſſe comprendre dans la diviſion que je viens d'établir.

PHENOMENES DE LA PREMIERE CLASSE.

PREMIER FAIT.

UN corps électrisé par frottement ou par communication, attire ou repousse tous les corps légers & libres qui sont dans son voisinage.

EXPLICATION.

Le corps électrisé lance de toutes parts une matiére fluide qui sort en forme d'aigrettes, & qui lui fait une atmosphére d'une certaine étendue.[19] Cette matiére *effluente* dont *les rayons sont divergens entre eux*[24], *est en même temps remplacée par une matiére semblable*, [20], qui vient par des lignes convergentes, par cette matiére que nous avons nommée *affluente*. Voyez la *fig.* 15. qui représente une portion annulaire d'un tube environné des deux matiéres effluente & affluente.

L'une & l'autre matiére ayant *un mouvement progressif & simultané*, [21], doit emporter avec elle tout ce qui

lui donne prise, & qui est assez libre pour obéir à son impulsion.

Mais comme *ces deux courants de matiére se meuvent en sens contraires* [21], le corps leger qui se trouve dans la sphere d'activité du corps électrique, doit obéir au plus fort, à celui des deux qui a le plus de prise sur lui.

Si le corps léger qu'on veut attirer est d'un très-petit volume, ou d'une figure tranchante, comme une feuille de métal *E* ou *F*, *fig.* 15. il est chassé vers le corps électrique par la matiére affluente.

Et la matiére effluente ne l'empêche pas d'y arriver, parce que ses rayons *qui sont divergens*, ou *les aigrettes distantes l'une de l'autre* [23], ne lui opposent que des obstacles rares & accidentels, à travers desquels il se fait jour.

Une preuve qu'il rencontre des obstacles, c'est qu'il arrive rarement au corps électrique par une voie bien directe; ordinairement c'est après plusieurs détours qu'on apperçoit d'autant mieux que ce corps léger a plus d'étendue : j'en atteste tous ceux qui sont dans l'habitude

de voir ou de répéter eux-mêmes ces expériences.

Quand cette étendue égale seulement celle d'un petit écu, il est fort ordinaire que le premier mouvement de la feuille soit de s'écarter du corps électrique qu'on lui présente ; ou si elle commence par s'en approcher, elle ne parvient pas jusqu'à lui : elle est arrêtée ou repoussée à une certaine distance plus ou moins grande.

C'est qu'alors la feuille étant plus large, ne peut plus échapper aux rayons des aigrettes qui sont toujours plus rares à la vérité que ceux de la matiére affluente *à cause de leur divergence* [24], *& de la distance des aigrettes entre elles* [23], mais qui ont toûjours beaucoup plus de vîtesse ou de force, comme je l'ai observé dans le Corollaire qui suit la réponse à la onziéme Question, p. 89.

S'il est donc plus ordinaire de voir un corps léger s'approcher d'abord du corps électrique, que de le voir s'en écarter par son premier mouvement, c'est que pour lui donner une légéreté suffisante, on n'em-

ploye communément que des fragmens qui ont un très-petit volume, & une figure le plus ſouvent très-propre à échapper aux rayons divergens des aigrettes ; mais on eſt ſûr d'avoir un effet tout contraire, quand on prend ſoin de concilier avec la légéreté qui convient, une grandeur & une figure telles qu'elles laiſſent aſſez de priſe à la matiére effluente.

SECOND FAIT.

Dès que le corps léger qu'on vouloit attirer, a touché le corps électrique, ou qu'il s'en eſt ſeulement approché de fort près, quelque petit que ſoit ſon volume, quelque figure qu'il ait, il s'en écarte conſtamment après.

Ce ſecond Fait paroît d'abord contraire à l'explication qu'on vient de voir ; ſi la petiteſſe du volume a fait échapper le corps attiré aux rayons de la matiére effluente, pourquoi, dira-t-on, la même cauſe n'a-t-elle plus le même effet après le contact ?

EXPLICATION.

C'eſt que cette cauſe ne ſubſiſte plus. Le petit corps a reçû une augmentation de volume, inviſible à la vérité, mais qui n'en eſt pas moins réelle, comme on le va voir.

Quand ce petit corps pouſſé par la matiére affluente a touché le tube électrique, *il s'eſt électriſé lui-même par communication*[5]. Et un corps électrique, tel qu'il ſoit, *& de telle maniére qu'on l'électriſe*[8], *devient tout hériſſé d'aigrettes qui forment autour de lui une atmoſphére de rayons divergens*[25]. Cette atmoſphére augmente donc conſidérablement ſon volume, & le met en priſe aux rayons de matiére effluente, qui le tiennent écarté du tube électrique autant de tems que l'électricité ſubſiſte dans l'un & dans l'autre: *H*, *fig*. 15.

Voudroit-on révoquer en doute l'Electricité communiquée au petit corps qui a touché le tube? Qu'on en approche un autre corps non électrique, le doigt par exemple, on le verra s'y porter avec une précipitation marquée, qui doit être re-

gardée comme une preuve inconteſtable de ſon Electricité.

TROISIÉME FAIT.

Un corps léger que l'on a électriſé, & que l'on tient ſuſpendu ou flottant en l'air par l'action du corps électrique dont il s'étoit écarté, ne manque pas de revenir à ce même corps, auſſi-tôt qu'il a été touché du doigt ou de quelque autre corps non électrique.

EXPLICATION.

L'attouchement d'un corps non électrique lui fait perdre preſque toute ſon Electricité[14], & par conſéquent cette atmoſphere d'aigrettes qui augmentoit inviſiblement ſon volume. Ainſi après cet attouchement il ſe trouve dans le même état où il étoit avant que d'avoir été électriſé, & diſpoſé par la petiteſſe de ſon volume ou par ſa figure, à ſe laiſſer emporter de nouveau vers le corps électrique, en échappant encore comme la premiére fois, aux rayons divergens de la matiére effluente.

Quand je dis, en échappant aux

rayons divergens de la matiére effluente, ce n'eſt pas que je prétende que ce corps tout petit qu'il ſoit, ne rencontre aucun de ces filets de matiére dont le mouvement s'oppoſe au ſien ; il en rencontrera ſans doute, pour le plus ſouvent ; mais comme *ils ſont rares en comparaiſon de ceux de la matiére affluente* [23], il donnera plus conſtamment priſe à ceux-ci, & ne ſouffrira qu'un retardement ou quelque déviation de la part de ceux-là.

QUATRIÉME FAIT.

Pendant que le corps léger demeure ſuſpendu & flottant en l'air au-deſſus d'un tube de verre électrique qu'il a touché, ſi on lui préſente un autre tube de verre nouvellement frotté, il s'en écarte comme du premier : il s'approche au contraire d'un bâton de cire d'Eſpagne, d'une boule de ſoufre, &c. qu'on a électriſée.

EXPLICATION.

Pour être en état de bien entendre l'explication qu'on peut donner

de ce quatriéme Fait, il faut se faire une idée bien nette de ce qui se passe entre deux corps dont l'un est électrisé, ou qui le sont tous deux.

Dans le premier cas, c'est-à-dire, lorsque l'un des deux corps seulement est électrisé, *il sort de celui qui ne l'est pas une matiére qui est affluente par rapport à l'autre* [22]; *& de celui-ci il s'élance perpétuellement des aigrettes d'une semblable matiére, dont les rayons sont divergens entre eux* [24].

Dans le second cas, c'est-à-dire, quand les deux corps qui sont en présence l'un de l'autre, sont actuellement électriques, *il sort de tous deux une matiére effluente* [19], dont les rayons vont en sens contraires de l'un à l'autre corps. Et tandis que cette matiére émane ainsi de ces deux corps, *une semblable matiére vient de toutes parts à eux, soit de l'atmosphére, soit des corps voisins, pour remplacer & perpétuer ces émanations* [20].

Ainsi dans l'un & dans l'autre cas la matiére électrique qui vient d'un des deux corps, est toûjours opposée à celle qui vient de l'autre : & par conséquent pour qu'ils puissent s'ap-

procher, il faut de deux choſes l'une, ou que ces rayons qui vont en ſens contraires de l'un à l'autre corps perdent toute leur action, ou que chacun de ces deux courans trouve un paſſage libre dans le corps qu'il rencontre : car ſi ces émanations ſubſiſtent, & qu'en ſortant de l'un des deux corps elles ne puiſſent pas facilement entrer dans l'autre, elles ne manqueront pas d'entretenir une diſtance entre les deux, ce que l'on a nommé *répulſion*. Revenons maintenant à notre Fait.

La petite feuille de métal ou le duvet de plume électriſé, fuit conſtamment tout verre électrique; parce que, comme on l'a dit ci-deſſus, ſon volume augmenté par une atmoſphére de rayons divergens donne aſſez de priſe aux émanations du verre. La même choſe n'arrive pas lorſqu'on lui préſente un morceau de ſoufre ou de cire d'Eſpagne nouvellement frotté, pour deux raiſons : la premiére, parce que les rayons effluens de ces matiéres électriſées *ſont plus foibles que ceux du verre* +, & qu'apparemment la matiére

qui ſort d'un bâton de cire d'Eſpagne électrique, n'a pas plus de force que celle qui vient *de tout autre corps non électrique en préſence d'un corps électriſé* [28], & qui n'empêche pas, comme on ſçait, l'approximation réciproque. La ſeconde raiſon eſt que les matiéres réſineuſes, les gommes, &c. *dans leſquelles le fluide électrique a peine à ſe mouvoir pour l'ordinaire, en ſont pénétrées plus facilement quand on les frotte ou qu'on les chauffe* [29] : ainſi la feuille de métal électriſée n'eſt pas repouſſée par le ſoufre qu'on vient de frotter, parce que les rayons effluens de cette petite feuille le pénétrent comme elle eſt pénétrée elle-mêm par ceux de ce ſoufre électriſé ; & cette pénétration mutuelle fait que la réſiſtance eſt moindre entre ces deux corps que par-tout ailleurs aux environs ; car c'eſt un fait *que la matiére électrique a plus de peine à pénétrer l'air de l'atmoſphére, que les corps les plus ſolides* [30].

CINQUIÉME FAIT.

Tout ce qu'on veut électriſer par communication, doit être poſé ſur

des matiéres résineuses, ou suspendu avec de la soie, du crin, &c.

EXPLICATION.

Un corps s'électrise par communication, lorsque la matiére électrique *qui réside en lui* [31], reçoit du mouvement par l'approximation ou le contact d'un corps déja électrique, qui la détermine à se porter du dedans au dehors. Or la cause qui détermine doit agir d'autant plus efficacement, qu'elle agit sur un corps plus isolé ou plus petit, puisqu'alors elle a moins de matiére à mettre en mouvement. Un homme qui se tient placé immédiatement sur le plancher d'une chambre, ne s'électrise que très-peu ou point, parce qu'il communique sans interruption avec de grandes masses qui sont électrisables comme lui, & que l'action qu'on exerce sur la matiére électrique *qui réside en lui* [31], attaque en même tems *celle de tous les autres corps* [31] avec lesquels il a communication ; & cette action partagée à tant de corps, n'a presque point d'effet sensible sur aucun d'eux.

Il n'en est pas de même si l'on met

un gâteau de résine sous les pieds de cet homme ; comme *les corps résineux ne s'électrisent presque point par communication* [7], le corps électrique qui doit communiquer sa vertu, n'agit alors que sur l'homme isolé, & ne détermine au mouvement que la matiére qui est en lui.

Pour rendre cette explication plus claire, il faut que je reprenne les choses de plus haut, & que je dise de quelle maniére je conçois qu'un corps s'électrise quand on le frotte, & comment une fois électrisé il communique sa vertu à un autre corps.

Quand je frotte un tube de verre, un bâton de cire d'Espagne, une boule de soufre, &c. je mets en mouvement & les parties du corps frotté, & la matiére électrique qui en remplit les pores : est-ce aux parties du verre que le mouvement s'imprime d'abord pour se communiquer ensuite à la matiére électrique, ou tout au contraire ? c'est ce que je n'examinerai point ici ; mais *la matiére électrique s'élance sensiblement du dedans au-dehors* [19], & le verre s'échauffe ; en voilà assez pour me faire croire que tout est agité.

Le corps frotté ne s'épuiſe point par ces émanations continuelles, quelque tems qu'elles durent, parce que *la matiére électrique qui ſort eſt toûjours remplacée par une matiére ſemblable*[20], *qui vient non ſeulement de l'air environnant, mais même de tous les autres corps qui ſont dans le voiſinage*[22]. Si la matiére électrique *eſt préſente partout*[31], comme il y a tout lieu de le croire, elle doit s'empreſſer de remplir tous les eſpaces qui ſe trouvent vuides des parties de ſon eſpéce; c'eſt le propre des fluides, de ſe répandre uniformément, & de ſe mettre en équilibre avec eux-mêmes : repréſentez-vous un ſeau percé de toutes parts que vous auriez plongé dans un baſſin, ſi vous épuiſiez tout à coup ce vaiſſeau avec une pompe ou autrement, ne ſe rempliroit-il pas auſſi-tôt aux dépens de l'eau du baſſin? & ce remplacement ne ſe feroit-il pas autant de fois que l'épuiſement ſeroit réitéré?

L'Electricité n'eſt donc rien autre choſe que l'état d'un corps qui reçoit continuellement les rayons convergens d'une matiére très ſubtile, tandis

tandis qu'il laiſſe échapper de toutes parts des rayons divergens d'une pareille matiére : il eſt comme la ſource de celle-ci & le terme de celle-là ; & comme l'effluence de l'une occaſionne l'affluence de l'autre, le remplacement entretient auſſi la durée des émanations.

Approchons maintenant d'un corps qui eſt dans cet état un autre corps capable de s'électriſer par communication, c'eſt-à-dire, un corps dans lequel la matiére électrique ait un mouvement libre tant pour entrer que pour ſortir, il ne faudra pas que ce ſoit *une matiére réſineuſe, ſulphureuſe* [29], *&c.* mais bien plutôt *un animal vivant, du métal, &c.* [30]. La matiére électrique qui eſt en repos dans ce corps, doit ſe mettre en mouvement, & ſe porter du dedans au-dehors pour deux raiſons ; 1°. *Parce que tout ce qui eſt dans le voiſinage d'un corps électrique, lui fournit cette matiére que nous avons nommée affluente* [22]. Et en effet on la voit couler comme une frange lumineuſe d'une barre de fer qu'on électriſe, on la voit, dis-je, couler par le bout qui répond au

globe de verre, avec lequel on communique l'Electricité ; c'est un fait qui n'a dû échapper à personne de ceux qui ont vû ou répété ces sortes d'expériences. 2°. Une autre partie de cette même matiére qui réside dans le corps non électrique, doit recevoir des impulsions continuelles des rayons effluens qui s'élancent du corps électrique, & qui enfilent les pores du métal ou de l'animal qui se trouve à leur passage ; *car ce fluide est assez subtil pour pénétrer les corps les plus durs & les plus compacts* [27], *& il n'y en a point qu'il pénétre plus aisément que les métaux & les corps animés* [30]. De-là viennent sans doute ces aigrettes de matiére enflammée qu'on voit au bout le plus reculé d'une barre de fer qu'on électrise : de-là viennent toutes ces émanations de matiére invisible que l'on sent à tous les endroits de sa surface, & dont je crois avoir suffisamment prouvé l'existence.

Mais lorsqu'une verge de fer, ou tout autre corps électrisé par communication, perd ainsi la matiére électrique qui est en lui, ou il doit

bien-tôt s'épuiser, ou bien il faut qu'il reprenne d'ailleurs une matiére semblable qui répare ce qu'il perd. On ne peut pas dire qu'il s'épuise; car les émanations durent autant de tems qu'on veut les exciter : mais il lui arrive ce qu'on observe en général pour tout ce qui est actuellement électrique, soit par communication, soit par frottement; *tant que dure l'émanation de la matiére intérieure, une pareille matiére vient de toutes parts remplacer celle qui sort*[20]. Ainsi l'Electricité qui est communiquée, comme celle qu'on excite par frottement, consiste toûjours dans une effluence & dans une affluence simultanées de la matiére électrique.

Comme le premier de ces deux mouvemens naît en partie par impulsion ou par le choc dans le corps qu'on électrise par communication, & qu'un certain choc ne peut animer sensiblement qu'une certaine quantité de matiére, il est nécessaire de limiter celle que doivent mouvoir les rayons effluens du corps électrique communiquant; & c'est ce que l'on fait en interposant de la poix ou de la rési-

ne, *matiére peu propre à être pénétrée par le fluide électrique* [29], & qui interrompt fort à propos la contiguité des corps électrisables.

SEPTIEME FAIT.

Dans l'expérience de Hauxbée qui est si connue, des fils arrêtés au centre d'un globe de verre électrisé se dirigent en forme de rayons qui tendent à l'équateur du globe; & d'autres fils attachés à un cerceau en-dehors, prennent une tendance convergente au centre de ce même globe.

EXPLICATION.

L'équateur du globe de verre devenu électrique par frottement, *envoye des aigrettes, comme tous les corps qui sont en cet état, tant par sa surface intérieure que par sa surface extérieure* [25]; *& la matiére affluente qui se porte alors vers l'une & l'autre* [20], fait prendre aux fils la direction qu'elle a elle-même.

Une circonstance fort singuliére de cette expérience, c'est que les fils du dedans changent de place, & semblent s'écarter, quand on souffle

ſur le verre, ou qu'on préſente le doigt par dehors à l'endroit où ils tendent.

On peut rendre raiſon de ces effets en diſant, 1°. Que le ſouffle, *le plus ſouvent chargé d'humidité, diminue ou fait ceſſer l'Electricité à la partie du verre qu'il attaque** ; & alors le fil qui s'y dirigeoit retombe par ſon propre poids. 2°. Quand on approche le doigt de la ſurface extérieure, *la matiére qui ſort de ce dogt à la préſence d'un corps électrique* 22, paſſe à travers le verre, & va fortifier les aigrettes de l'autre ſurface; & alors ces aigrettes l'emportent en force ſur la matiére affluente qui dirige le fil, & elles le repouſſent pour un tems.

* Page 433

Je n'imagine pas gratuitement que la matiére qui ſort du doigt en pareil cas, pénétre le verre & fortfiie les aigrettes de la ſurface intérieure du globe. Si l'on fait entrer dans ce vaiſſeau un peu de ſciûre de bois, ou du ſon de farine, on verra très-diſtinctement chaque petite parcelle s'élancer & ſauter quand le bout du doigt ſe préſentera deſſous; c'eſt une épreuve que j'ai répétée cent fois.

SEPTIEME FAIT.

Certains corps ont peine à s'électriser, les uns par frottement, les autres par communication, tandis que d'autres deviennent fortement & promptement électriques de l'une ou de l'autre maniére ; si la matiére électrique réside par-tout, d'où peut venir cette différence ?

EXPLICATION.

Un corps n'est point actuellement électrique pour avoir en soi la matiére de l'Electricité ; il faut que cette matiére en sorte pour être remplacée par une semblable ; il faut qu'il y ait effluence & affluence, comme je l'ai dit plusieurs fois ci-dessus. Or *cette matiére toute subtile qu'elle est, ne pénétre pas tous les corps indistinctement, & avec la même facilité* [28] ; elle trouve dans les uns des passages plus libres que dans les autres, tant pour sortir que pour rentrer.

D'ailleurs il est probable que ses élancemens sont causés & entretenus par un mouvement intestin imprimé aux parties du corps que l'on a

frotté. Je me garderai bien de déterminer de quelle eſpéce eſt ce mouvement ; mais j'ai lieu de croire que le reſſort y entre pour beaucoup : car j'obſerve qu'en général les corps dont les parties ont le plus de roideur, ſont auſſi les plus propres à s'électriſer par frottement : la cire de bougie qui s'amollit quand on la frotte ne prend que très-peu d'Electricité ; la cire d'Eſpagne qu'on peut frotter davantage ſans l'amollir, s'électriſe mieux, le ſoufre encore plus, & le verre incomparablement plus que toute autre matiére connue. Cette gradation paroît indiquer qu'une certaine réaction de la part du corps frotté détermine la matiére électrique à ſe porter du dedans au-dehors.

HUITIEME FAIT.

Quoique tout ce qui eſt léger & libre puiſſe être attiré ou repouſſé par un corps électrique, il y a pourtant certaines matiéres qui obéiſſent plus vivement que d'autres à ces attractions & répulſions.

EXPLICATION.

L'expérience a fait connoître que *cette disposition plus ou moins grande à être attiré ou repoussé par un corps électrique, dépend moins de la nature des matiéres, que d'un assemblage plus ou moins serré de leurs parties* [12]. De sorte que les métaux mêmes sur lesquels l'Electricité a le plus de prise, perdroient vraisemblablement cette qualité qui les distingue de beaucoup d'autres corps moins susceptibles de ces impulsions, s'il étoit possible seulement de les rarefier, & de rendre leur contexture moins compacte. On apperçoit aisément la raison de ce phénoméne, quand on considere *que les mouvemens alternatifs d'attractions & de répulsions sont les effets de la matiére électrique tant effluente qu'affluente* [16], qui *quoiqu'assez subtile pour pénétrer les corps les plus compacts* [27], & pour se faire jour à travers de leurs pores, n'est pas moins une matiére composée de parties solides, capable par conséquent de heurter & d'entraîner avec elle tout ce qu'elle rencontre de solide dans son chemin;

min; les corps les plus denſes doivent donc lui donner plus de priſe que les autres.

On pourroit m'objecter quelques principes que l'expérience m'a fait admettre, & qui ſemblent peu d'accord avec cette explication; ſçavoir *que la matiére électrique, tant celle qui émane des corps électriſés, que celle qui vient à eux des corps environnans, eſt aſſez ſubtile pour paſſer à travers les matiéres les plus dures & les plus compactes, qu'elle les pénétre réellement* [27]; *& ſpécialement les métaux, les corps animés, &c. plus facilement que tous les autres* [30]. Car plus le fluide électrique paſſera librement à travers d'un corps, moins il ſemble qu'il aura de priſe ſur lui pour l'entraîner.

Cette difficulté eſt ſpécieuſe, je l'avoue; mais avec un peu de réflexion on peut y trouver une réponſe ſolide. L'expérience en nous apprenant que la matiére électrique effluente, ou affluante, pénétre mieux un corps animé ou une barre de fer, qu'un morceau de bois qui eſt plus poreux; que cette même matiére conſerve mieux ſon mouvement dans

une corde mouillée, que dans celle qui eſt ſéche & moins compacte pourtant; l'expérience, dis-je, en nous montrant ces faits, ne nous dit pas comment ils s'accompliſſent; ſi nous ſommes donc obligés de le deviner, il ne faut pas que ce ſoit au préjudice d'aucune loi de la Nature déja connue & inconteſtablement établie: or il n'eſt pas permis de douter en Phyſique de l'impénétrabilité de la matiére; d'où il ſuit évidemment que quand une matiére en rencontre une autre, le choc eſt d'autant plus complet, que le corps choqué préſente plus de parties ſolides au corps choquant. Si la matiére électrique en mouvement pénétre avec plus de facilité une barre de fer qu'une tringle de bois, quand l'une & l'autre ſont arrêtées; & qu'elle emporte plus vivement une feuille de métal qu'un fragment de matiére moins denſe, quand l'un & l'autre ſont libres: il n'en eſt donc pas moins vrai, comme je le ſuppoſe dans mon explication, que les corps les plus denſes, toutes choſes égales d'ailleurs, doivent donner plus de priſe

que les autres aux impulſions de la matiére électrique.

Mais cette plus grande denſité dans une feuille de métal, qui la rend plus propre qu'un morceau de papier, à être attirée ou repouſſée, empêche-t-elle que ce qu'il y a de vuide entre ſes parties ſolides ne ſoit plus perméable à la matiére électrique, que ne le ſont les pores d'un autre corps moins compact ? c'eſt ce que je ne vois pas, parce que j'ignore abſolument quelle eſt la figure, la grandeur ou la diſpoſition de ces petits vuides, peut-être plus ou moins convenables dans certains corps pour tranſmettre les rayons de matiére électrique.

Une autre raiſon qu'on peut apporter encore du fait en queſtion, & qui eſt très-forte, parce qu'elle eſt appuyée ſur les expériences d'un habile homme (*a*) ; c'eſt que les corps qui ſont attirés & repouſſés le plus vivement, ſont juſtement ceux qui s'é-

(*a*) M. du Tour, de Riom en Auvergne, Correſpondant de l'Academie Royale des Sc. & obſervateur très-zélé des phénoménes électriques. *Voyez les Mémoires préſentés à l'Ac des Sc. par les ſçavans étrangers Tom.* 1. *pag.* 345.

lectriſent le mieux par communication : une feuille de métal à qui l'on préſente un tube de verre nouvellement frotté, s'électriſe d'abord peu ou beaucoup, c'eſt-à-dire, que la matiére électrique qui réſide en elle ſe diſpoſe à ſortir de toutes parts, ou ſort réellement.

Le premier de ces deux états, lorſqu'elle n'eſt point encore électrique, mais toute prête à l'être, état qui ne peut ceſſer que quand elle ne touchera plus la table ou le corps non électrique qui la ſoutient ; ce premier état, dis-je, la met plus en priſe qu'un morceau de papier à la matiére affluente qui va au tube : car outre ſon excès de denſité, elle oppoſe encore des pores pleins d'une matiére preſque effluente, de ſorte qu'elle n'a peut-être aucun point de ſa ſurface qui ne ſoit ſuſceptible du choc qui tend à la mener au tube.

Lorſqu'elle s'enléve & qu'elle commence à s'approcher du tube, elle s'électriſe alors de plus en plus, & ſon volume augmente par une atmoſphere de rayons divergens, comme je l'ai déja dit ci-deſſus ; & il augmente quelquefois de

maniére que rencontrant les rayons de la matiére effluente du tube en suffisante quantité, on voit cette feuille de métal rétrograder avant qu'elle ait touché le corps électrique qui l'attiroit. Cette activité, comme l'on voit, tant pour aller au tube que pour s'en écarter, vient donc, en très-grande partie, de la facilité avec laquelle certains corps reçoivent l'Electricité d'un autre.

NEUVIEME FAIT.

L'Electricité se communique presque en un instant par une corde de douze cens pieds & plus, à laquelle on fait faire plusieurs retours ; comment se peut-il faire que la matiére électrique passe si promptement d'un bout à l'autre de cette corde, & qu'elle en suive ainsi les différentes directions ?

EXPLICATION.

C'est une supposition très-vraisemblable, & que les plus habiles Physiciens n'ont pas fait difficulté d'avancer & d'admettre, que dans les corps les plus denses il y a plus

de vuide que de plein ; on peut donc croire à plus forte raiſon que dans une corde, dans une verge de fer, &c. la poroſité eſt telle que la matiére électrique, (*fluide ſubtil qui réſide par-tout*, 31) y jouit d'une continuité de parties non interrompue ; ainſi dès que les rayons ou les filets de cette matiére très-mobile par elle-même, ſont pouſſés par un bout ou déterminés à ſe mouvoir, comme je l'ai dit ci-deſſus *, je conçois que le mouvement eſt bientôt tranſmis juſqu'à l'autre extrémité, ou que les premiéres parties venant à ſortir donnent lieu aux autres de les ſuivre ſans délai; à peu près comme le mouvement ſe tranſmet par une file de corps élaſtiques & contigus ; ou bien comme l'eau d'un canal ſe meut toute entiére dès qu'on lui permet de couler par un bout. Ainſi quand j'électriſe une corde de deux cens toiſes par une de ſes extrémités, je ne prétens pas que dans le premier inſtant les rayons effluens de l'autre bout ſoient préciſément composés de la matiére même du tube qui ait parcouru toute la longueur de la

* Pag. 161.

corde, mais ſeulement d'une matiére ſemblable, que celle-ci a trouvée réſidente dans cette corde, & qu'elle a pouſſée devant elle.

Si le fluide électrique ou le mouvement qui lui eſt imprimé, ſuit toûjours la corde malgré ſes ſinuoſités, c'eſt apparemment en conſéquence de ce principe que j'ai cité tant de fois, *que la matiére de l'électricité trouve moins d'obſtacle dans les corps les plus ſolides, que dans l'air même de l'atmoſphére* 30.

Ne diſſimulons pas cependant que dans cette propagation de l'Electricité il paroît qu'il y a quelque autre choſe qu'une ſimple impulſion de matiere, qu'on puiſſe comparer au mouvement qui ſe communique par une file de boules d'yvoire, ou à quelque choſe de ſemblable; car ces ſortes de mouvemens communiqués ſe repréſentent preſque toûjours avec quelque déchet après le choc, au lieu que l'Electricité, ſemblable à l'incendie qui naît d'une étincelle, eſt ſouvent bien plus conſidérable dans une barre de fer, ou dans une ſuite de corps animés à qui on l'a communiquée, qu'elle ne l'eſt dans

le tube ou dans le globe de verre dont on s'eſt ſervi pour opérer cette communication. C'eſt donc une eſpéce de mouvement qui croît en ſe communiquant, comme celui du feu qui n'eſt encore expliqué que par des hypotheſes, mais que l'on peut comparer à l'Electricité, *en ce qu'il n'eſt, ſelon toute apparence, qu'une autre modification du même élément* [32].

DIXIEME FAIT.

Une légére humidité empêche qu'un corps ne s'électriſe, ou affoiblit les effets de l'Electricité ; cependant l'eau s'électriſe, & une corde mouillée mieux que celle qui eſt bien ſéche.

EXPLICATION.

Une maſſe d'eau pure eſt un corps qui *contient comme les autres la matiére électrique dans ſes pores* [31] ; & cette matiére peut s'y mouvoir librement, parce que l'eau eſt d'une nature tout-à-fait differénte des gommes, du ſoufre, des réſines, &c. *qui ſont les corps reconnus pour être contraires à la tranſmiſſion de l'Electricité* [29] ; mais il

n'en eſt pas de même des parties humides qui viennent de l'atmoſphere, ou des corps animés qui tranſpirent beaucoup; ſouvent c'eſt moins de l'eau, qu'un mélange d'exhalaiſons graſſes, ſulphureuſes, ſalines, &c. & par conſéquent *d'une nature très-propre à arrêter ou à ralentir les mouvemens de la matiére électrique.*

D'ailleurs on peut croire auſſi que les particules d'une vapeur extrêmement ſubtiliſée, ſont capables de boucher & d'empâter, pour ainſi dire, les pores du corps qu'on veut électriſer; & c'eſt peut-être pour cette raiſon que l'Electricité a peine à réuſſir pendant les grandes chaleurs, lorſque l'air eſt chargé d'une grande quantité de vapeurs & d'exhalaiſons, mais différentes de celles qui regnent en d'autres ſaiſons, en ce qu'elles ſont extrêmement diviſées.



PHENOMENES DE LA SECONDE CLASSE.

PREMIER FAIT.

A L'extrémité d'une barre de fer, ou au bout du doigt d'une personne qu'on électrise fortement & de suite, il paroît communément un bouquet ou une aigrette de rayons emflammés ou lumineux, qu'on entend bruir sourdement, & qui fait sur la peau une impression assez semblable à celle d'un souffle léger.

EXPLICATION.

Je considére chaque particule de matiére électrique, *comme une petite portion de feu élémentaire* [32], *enveloppée de quelque matiére grasse, saline, ou sulphureuse* [33], qui la contient & qui s'oppose à son expansion. Lorsque cette matiére qui s'élance hors du corps électrisé, rencontre *celle qui vient la remplacer* [21]; si la vitesse respective entre les deux est assez grande, le choc brise les envelopes; & le feu

devenu libre de ſes liens éclate de toutes parts, & anime du même mouvement les parties ſemblables qui ſont contiguës, à peu près, comme un grain de poudre enflammé en allume pluſieurs autres placés de ſuite.

Ces particules de matiére électrique qui s'allument en s'entrechoquant, & que l'inflammation rend viſibles, doivent paroître rangées dans l'ordre qu'elles ont en ſortant du corps électriſé; or, *la matiére effluente s'élance toûjours en forme d'aigrette ou de bouquets épanouis.* 24 & 25.

Si l'inflammation de la matiére électrique vient de la colliſion des parties qui vont en ſens contraires, & de l'éclat ſubit qui s'enſuit, &c. comme il y a tout lieu de le penſer, nous ne devons pas chercher ailleurs la cauſe de ce petit bruit qu'on entend quand on apperçoit les aigrettes lumineuſes; car tout corps qui éclatte ſubitement, frappe & fait retentir l'air qui l'environne, plus ou moins fort, ſuivant la grandeur de ſon volume, & la promptitude de ſon expanſion.

Enfin le souffle léger qu'on sent sur la peau quand on présente le visage, ou le revers de la main, aux bouquets lumineux, est l'effet naturel & ordinaire d'un fluide qui a un courant déterminé, & qui se meut avec une vitesse sensible : or, *cette matiére qui brille au bout d'une barre de fer électrisée, vient évidemment de l'intérieur de cette barre, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance* [19].

On dira peut-être, qu'une matiére enflammée devroit être brulante, ou chaude au moins ; au lieu que les aigrettes lumineuses dont il est ici question, ne font sentir qu'un soufle dont le sentiment tient moins de la chaleur que du frais.

Mais ne sçait-on pas que les idées de *chaud* & de *froid* sont relatives à nos sens ; & que ce que nous appellons *frais*, n'est autre chose qu'une chaleur très-tempérée, & un peu moindre que celle de notre état ordinaire ? ne sçait-on pas aussi que les matiéres les plus légeres, les plus raréfiées, s'embrasent le plus aisément, c'est-à-dire, qu'elles s'enflamment par un dégré de chaleur,

qui suffiroit à peine pour échauffer sensiblement un corps plus dense ? Ne souffre-t-on pas de l'esprit de vin enflammé au bout de son doigt ?

Cela suffit pour nous faire concevoir qu'il peut y avoir de véritables inflammations qui n'atteignent pas au dégré de chaleur qui nous est naturel & ordinaire : telle est apparemment celle de la matiére électrique, lorsque la divergence de ses rayons lui fait prendre un certain dégré de raréfaction.

Ce qui rend ma conjecture vraisemblable, c'est que quand cette même matiére vient à se condenser, alors elle devient un feu assez actif pour entamer les autres corps. Ces mêmes aigrettes qui ne faisoient sentir qu'un soufle léger, brulent vivement, comme on le va voir.

SECOND FAIT.

Lorsqu'on approche de fort près le bout du doigt ou un morceau de métal, d'un corps quelconque fortement électrisé, on apperçoit une ou plusieurs étincelles très-brillan-

tes qui éclatent avec bruit ; & si ce sont deux corps animés que l'on applique à cette épreuve, l'effet dont je parle, est accompagné d'une piquure qui se fait sentir de part & d'autre.

EXPLICATION.

Quand on présente un corps non électrisé (sur-tout si c'est un animal ou du métal) à un autre corps fortement électrisé, les rayons effluens de celui-ci, *naturellement divergens*, & par conséquent raréfiés, acquierent une plus grande force pour deux raisons ; 1°. parce qu'ils coulent avec plus de vitesse ; 2°. parce que leur divergence diminue, & qu'ils se condensent : deux circonstances qu'il est facile d'observer, si l'on présente le doigt aux aigrettes lumineuses d'une barre de fer, & qui s'expliquent aisément quand on sçait que *la matiére électrique trouve moins de difficulté à pénétrer les corps les plus denses que l'air même de l'atmosphere* 3°. Ce n'est donc plus une matiére simplement effluente & rare, qui heurte une autre matiére venant de l'air avec peu de vitesse, comme dans le pre-

mier fait : c'eſt un fluide condenſé & accéléré, qui en rencontre un autre, (*celui qui vient du doigt*,) preſque auſſi animé que lui, & par les mêmes raiſons ; ainſi, le choc doit être plus violent, l'inflammation plus vive, le bruit plus éclatant.

Si les deux corps qui s'approchent, tant celui qui eſt électriſé, que celui qui ne l'eſt pas, ſont tous deux animés, l'étincelle éclate avec douleur de part & d'autre, parce que les deux filets de matiére enflammée qui ſe rencontrent en ſens contraires, & qui ſe choquent fortement, ſouffrent chacun une répercuſſion qui rend leur mouvement rétrograde ; & cette réaction d'un filet de matiére qui ſe dilate en s'enflammant, doit diſtendre avec violence les pores de la peau, ou remonter même aſſez avant dans le bras, comme il arrive en effet pour le plus ſouvent. Une perſonne électriſée qui tient en ſa main une verge de métal par un bout, reſſent comme par contre-coups, toutes les étincelles qu'une autre perſonne non électrique excite à l'autre bout.

C'eſt apparemment par cette raiſon, qu'on voit ceſſer ſubitement, ou diminuer très-conſidérablement, l'Electricité d'un corps, à la ſurface duquel on excite une étincelle; car je conçois que cette réaction, dont je viens de parler, arrête tout d'un coup l'effluence de la matiére électrique, ſans laquelle il n'y a plus d'effluence; & l'expérience nous apprend que toute Electricité conſiſte eſſentiellement *dans l'un & dans l'autre mouvement enſemble*[21].

C'eſt une choſe curieuſe, que de voir avec quelle promptitude un corps ceſſe d'être électrique, quand on le fait étinceller: tous les cheveux d'un homme qu'on électriſe ſe hériſſent & ſe dreſſent en l'air; mais on les voit retomber avec une viteſſe preſque inexprimable, à chaque fois qu'on approche le doigt de cet homme pour exciter une étincelle. On voit la même choſe à une barre de fer, de laquelle on laiſſe pendre deux brins de fil de 12 ou 15 pouces de longueur; tant que le tout eſt électrique, les deux brins de fil ſe tiennent écartés l'un de l'autre à cauſe

ſe de leurs rayons effluents qui ſe repouſſent reciproquement ; mais à peine voit-on éclater l'étincelle excitée au bout de la barre de métal, que les deux fils retombent l'un vers l'autre, au gré de leur péſanteur.

TROISIEME FAIT.

Les étincelles éclatent quelquefois d'elles-mêmes, ſans que l'on approche le doigt ou un autre corps non électrique, du tube ou du globe de verre électriſé : ce troiſiéme fait n'eſt-il pas contraire aux explications précédentes, où l'on prétend, que l'effet en queſtion vient du choc de la matiére effluente, contre la matiére affluente qui ſort d'un corps plus ſolide, que l'air environnant ?

EXPLICATION.

Il faut obſerver, 1ment, que l'effet dont il s'agit ici n'arrive pas communément, mais ſeulement lorſque l'Electricité eſt forte, par l'état du verre, & par celui de l'air, ou du lieu dans lequel on opere ; 2ment, on ne doit pas croire que ces aigrettes de matiére effluente qui forment l'at-

mosphere d'un corps électrisé, soient régulieres ni par le nombre, ni par l'arrangement de leurs rayons, ni que les endroits du verre par lesquels elles s'élancent, gardent entre eux des distances égales. On aura de ces émanations une idée bien plus naturelle, & sans doute plus juste, si l'on se représente un fluide forcé qui se fait jour à travers d'une enveloppe, dont le tissu seroit trop peu serré pour le retenir. S'il arrive donc que quelques portions de ces aigrettes viennent à se croiser comme en *G*, *fig.* 15. avec une vitesse suffisante, cette rencontre jointe à celle de la matiére affluente, toute foible qu'elle soit, pourra dans un concours de circonstances favorables, occasionner ce phénomene, ce petit éclat de lumiere, qui est assez rare pour pouvoir être attribué à une cause aussi accidentelle.

QUATRIEME FAIT.

Un homme électrisé qui passe légérement sa main sur une personne non électrique, vêtue de quelque étoffe d'or ou d'argent, la fait étin-

celler de toutes parts, non-seulement elle, mais encore toutes les autres qui sont habillées de pareilles étoffes, & qui la touchent; & ces étincelles se font sentir aux personnes sur qui elles paroissent, par des picotemens qu'on a peine à souffrir long-tems.

EXPLICATION.

Les rayons effluens qui sortent de la main de l'homme électrisé, *passent avec une extrême facilité* [30] *dans les fils d'or ou d'argent*, dont l'étoffe est tissue; tous ces fils électrisés de la sorte, *deviennent hérissés d'aigrettes* [25], dans toute leur longueur: ces aigrettes rencontrent en sortant du métal une matiére affluente *qui vient fort abondamment du corps animé*, [22], [27], [30], & le choc de tous ces courans *qui vont en sens contraires* [21], fait naître autant d'inflammations qui éclattent en étincelles, & des doubles répercussions, qui portent d'une part contre le métal électrisé, & de l'autre contre la peau de la personne sur qui se passe l'expérience, ce qui lui cause tous les picotemens qu'elle ressent.

La même chose arrive & par les mêmes raisons, si l'on électrise la personne dont l'habit est orné d'or ou d'argent, & qu'une autre personne non électrique en approche la main de la maniere qu'on l'a dit ci-dessus ; car c'est toujours le conflit des deux matiéres affluente & effluente qui fait naître, & les picquures & les étincelles ; avec cette différence cependant, que dans ce dernier cas, les étincelles qu'on apperçoit aux endroits qui ne sont pas touchés, viennent du contre-coup de la matiére effluente qui a souffert répercussion.

Pour bien entendre ceci, représentez-vous un fil d'argent électrisé *par la communication qu'il a avec la personne qu'on électrise* [6] : ce fil étincelle à l'endroit touché, parce que sa matiére effluente rencontre & choque *celle qui vient du doigt de la personne non électrique* [22] ; mais presque en même tems que cette étincelle paroît, on en apperçoit une semblable, à l'autre bout du fil d'argent, parce que sa matiére électrique qui a reçu par le choc une déter-

mination contraire à celle qu'elle avoit d'abotd, & dont le mouvement eſt devenu en quelque façon rétrograde ; cette matiére, dis-je, peut être conſidérée dans cet inſtant comme effluente par la partie oppoſée à celle que l'on vient de toucher ; & alors la matiére affluente *qui vient de toutes parts à la perſonne électriſée* [22], ou plûtôt quelqu'un *des rayons effluens de ce corps animé* [19], occaſionne une éſpece de contre-coup, d'où naît une ſeconde ſcintillation.

Ce qui me fait croire que le ſecond choc vient plutôt de la matiére rétrograde du fil d'argent, contre les rayons effluens de la perſonne électriſée, que contre la matiére affluente de l'air, c'eſt que cette perſonne ſur qui cela ſe paſſe, reſſent des picquures de ces ſecondes étincelles, comme des premiéres ; ce qui ſuppoſe qu'un des rayons choqués aboutit à ſa peau.

CINQUIEME FAIT.

Une perſonne électriſée, ſur-tout ſi elle l'eſt par le moyen du globe de verre, allume avec le bout de ſon

doigt de l'esprit de vin, ou une autre liqueur inflammable, legerement chauffée, que lui présente une autre personne non électrique.

EXPLICATION.

Il y a toute apparence que la matiere qui fait l'électricité, ou qui en opere les phénomenes, est la même, que cet élément qu'on appelle feu ou lumiere [32], & sur l'existence duquel presque tous les Physiciens sont d'accord aujourd'hui : or cette matiére, quand elle est animée d'un certain dégré de mouvement, & qu'elle est armée, pour ainsi dire, *de quelque matiere plus grossiere qu'elle-même* [33], devient capable d'entamer les autres corps, de les pénétrer, & de dissiper leurs parties en flamme ou en fumée. L'étincelle qui naît, comme je l'ai dit plus haut, * par le choc des deux matieres effluente & affluente, augmente jusqu'à causer l'inflammation d'une liqueur qui s'y trouve toute disposée par sa nature, & par un certain dégré de chaleur qu'on lui a fait prendre.

* Page 178.

Je ne crois pas ce dégré de cha-

leur préparatoire d'une néceſſité abſolue pour le ſuccès de l'expérience ; dans le cas d'une Electricité très-forte, on enflammera peut-être l'eſprit de vin, qui n'aura que la température ordinaire d'une chambre fermée, dans une ſaiſon moyenne : mais pour ſentir combien on rend cette inflammation électrique plus facile, en chauffant un peu la liqueur, qu'on ſe ſouvienne, que l'étincelle qui produit cet effet, doit naître du choc des deux matiéres ; ſçavoir, de celle qui s'élance du doigt électrique, & de celle qui vient de la liqueur en ſens contraire : or, *toute matiére électrique ſort difficilement d'un corps ſolide ou fluide qui eſt gras, réſineux ou ſulphureux comme l'eſprit de vin, &c. à moins que le corps n'ait été frotté ou chauffé* [29].

C'eſt encore par cette raiſon, qu'il vaut mieux tenir la liqueur qu'on veut enflammer, dans une cuillere de métal, ou dans le creux de la main nue, que dans du verre, dans de la fayance, &c. car comme *la matiére électrique ſort des métaux & des corps vivans avec plus de force que des autres* [30],

celle qui viendra de la cuillere ou de la main, après avoir pénétré la liqueur, donnera lieu à un choc plus violent, à une étincelle plus brulante.

L'expérience dont il s'agit réussit mieux, & plus sûrement, si la personne qui la fait est électrisée par le moyen du globe de verre, que si l'on se servoit d'un tube, pour lui communiquer l'Electricité ; parce que dans ce dernier cas, celui qui est électrique n'a qu'une étincelle à employer, après quoi toute sa vertu cesse ; au lieu que dans l'autre cas, l'Electricité se répare à chaque instant, & la personne électrisée étincelle plusieurs fois de suite, & plus vivement.

L'effet est toûjours le même, soit que l'esprit de vin soit tenu par la personne électrisée, ou par celle qui ne l'est pas ; car de l'une ou de l'autre maniere, on conçoit aisément qu'il y a conflit des deux matiéres effluente & affluente à la surface de la liqueur ; & cela suffit pour l'inflammation.

Le doigt qui se présente à la liqueur

queur, ne doit pas la toucher, mais seulement s'en approcher à une petite distance; s'il a été plongé, il faut l'essuyer, ou en présenter un autre; car sans cela, on court risque de n'avoir pas d'étincelle, & de manquer l'expérience : l'obstacle vient de ce qu'un doigt mouillé d'esprit de vin, est un corps enduit d'une matiere sulphureuse, *à travers laquelle la matiere électrique a peine à se faire jour pour sortir* [29].

On me dira peut-être que cette matiere passe bien à travers de l'esprit de vin qui est dans la cuillere : mais je répondrai, que cet esprit de vin est chaud, au lieu que celui qui est autour du doigt ne l'est plus un instant après l'émersion; & j'en ai dit assez un peu plus haut, * pour faire connoître ce que peut produire cette différence, par rapport au résultat de l'expérience.

* Page 191.

SIXIEME FAIT.

Si l'on tient dans une main un vase de verre ou de porcelaine, en partie plein d'eau, dans lequel soit plongé le bout d'une verge de métal élec-

trisée, & qu'on approche l'autre main de cette verge pour exciter une étincelle ; on sent une violente & subite commotion dans les deux bras & souvent même dans la poitrine, dans les entrailles, & généralement dans toutes les parties du corps.

EXPLICATION.

Tout nous indique & nous porte à croire que la matiere électrique est un fluide très-subtil qui réside par-tout, au dedans comme au dehors des corps[31] : il est par conséquent au dedans de nous-mêmes ; & si nous en jugeons par la facilité avec laquelle il y entre & en sort, par l'extrême finesse de ses parties, & par la porosité de notre matiere propre, nous n'aurons pas de peine à comprendre qu'il jouisse en nous d'une parfaite continuité, & que ses mouvemens soient au moins semblables à ceux des autres fluides que nous connoissons. Or en suivant ces idées qui n'ont rien de forcé, & que l'expérience même paroît favoriser, ne puis-je pas dire que dans les cas ordinaires, lorsqu'un homme non électrique fait

étinceler un corps électrisé, la repercussion des courants électriques ne se fait sentir qu'à la peau du doigt, ou tout au plus dans le bras; parce que la matiere choquée qui n'est appuyée ou retenue par aucune action contraire, a toute la liberté de reculer & obéir au coup qu'elle reçoit; au lieu que dans le fait en question l'effort électrique éclate en même tems par deux endroits opposés, sur un filet de matiere qui s'étend d'une main à l'autre en traversant le corps, & qui, à la maniere des fluides, communique le mouvement dont il est animé, à toutes les parties de son espéce, qui se trouvent dans le même sujet. Les parois d'un tonneau sont généralement comprimées quand on presse la liqueur qu'il renferme; & si la pression se fait par deux endroits sur le liquide, tous les solides qu'il touche s'en ressentent d'autant plus. La commotion plus ou moins grande, plus ou moins complette, que nous éprouvons dans l'expérience que j'essaie d'expliquer, peut donc s'attribuer avec beaucoup de vraisemblance à la double répercus-

ſion que reçoit en même tems le fluide électrique *qui réſide en nous comme par-tout ailleurs* 31.

Mais une conjecture, quelque vraiſemblable qu'elle ſoit, ne peut paſſer tout au plus que pour une heureuſe imagination, ſi l'expérience ne décide en ſa faveur. Voyons donc s'il n'y auroit pas quelques faits capables d'étayer mon explication.

Si la commotion qu'on reſſent intérieurement, eſt véritablement une ſecouſſe imprimée à notre matiere propre par le fluide électrique fortement comprimé; comme ce fluide lorſqu'il eſt choqué, eſt de nature à devenir lumineux, *& qu'il réſide dans tous les autres corps comme dans le nôtre* 31, tranſportons notre épreuve à des corps diaphanes, & voyons ſi la commotion ſe rendra ſenſible par une lumiere interne. Dans cette vûe au lieu d'une ſeule perſonne j'en employe deux, dont l'une tient le vaſe rempli d'eau, tandis que l'autre excite l'étincelle, & je leur fais tenir à chacune par un bout un tube de verre rempli d'eau: lorſque l'exploſion ſe fait, & que les deux corps

animés ressentent la secousse, le tube intermédiaire qui les unit brille d'un éclat de lumiere aussi subit, & d'aussi peu de durée, que le coup qui saisit les deux personnes appliquées à cette épreuve. N'est-il pas plus que probable qu'on verroit en nous la même chose, si nous étions transparens comme le verre & l'eau ?

La continuité non interrompue de la matiere choquée doit être encore une condition absolument nécessaire pour le succès de l'expérience, s'il est vrai, comme je le suppose, que la commotion qui en résulte nous soit transmise, & distribuée uniformément à toutes les parties qu'elle attaque, par le fluide électrique, après la double répercussion. Je l'ai donc interrompue à dessein, en faisant faire l'épreuve, comme ci-devant, à deux personnes, mais qui au lieu d'être liées ensemble par un corps solide intermédiaire, ne se touchoient nullement ; le résultat s'est trouvé tel que je l'attendois, la commotion interne a manqué, l'effet s'est réduit à une piqure assez violente pour celui qui tiroit l'étincel-

le, & à une ſecouſſe aſſez forte, mais qui ne paſſoit pas la main de celui qui tenoit le vaſe plein d'eau. Il paroît donc viſiblement que l'interruption de la matiere électrique ſoumiſe au double choc, eſt la ſeule cauſe à laquelle on puiſſe attribuer ce qui differe ici de l'effet ordinaire, qui dépend ſi néceſſairement de la continuité de cette même matiere, qu'on ne le voit jamais manquer par le trop grand nombre des perſonnes qui s'uniſſent pour cette expérience, pourvû que ſe tenant par les mains ou autrement, elles forment une chaîne qui ne ſoit nullement interrompue.

Voici encore une expérience qui prouve bien qu'au moment de l'exploſion il y a un filet ou un rayon de matiere électrique interne qui eſt frappé par les deux bouts, & que ce double choc lui imprime deux actions contraires. Je me ſers encore de deux perſonnes, dont une excite l'étincelle tandis que l'autre tient le vaſe ; & qui de l'autre main ſe préſentent réciproquement le bout du doigt de fort près ſans ſe toucher. Quand l'étincelle éclate, j'apper-

çois entre les deux doigts opposés & presque contigus, une lueur très-sensible, qui annonce assez évidemment le conflict de deux courans de matiere qui ont des déterminations contraires.

SEPTIEME FAIT.

Il faut pour réussir dans l'expérience que j'ai rapportée pour sixiéme Fait, que le vase qui contient l'eau soit de verre ou de porcelaine ; tous les autres qu'on a éprouvés jusqu'à présent, n'ont point eu le même succès.

EXPLICATION.

C'est une chose indispensablement nécessaire que la main qui touche, avant qu'on excite l'étincelle, ne fasse point perdre à la barre de fer son Electricité ; car si cela arrivoit, ce seroit inutilement qu'on essayeroit de faire étinceler cette barre avec l'autre main ; & c'est un fait connu depuis long-tems, *qu'on désélectrise aisément & promptement une barre de fer en la touchant avec la main* [14]. Un autre fait qui est aussi constant,

mais plus nouveau, c'eſt que le vaſe de verre rempli d'eau qui s'électriſe par communication dans cette expérience, ne ceſſe pas d'être fortement électrique pour être touché ou manié par la perſonne non électrique qui le ſoutient : cet attouchement fait au vaſe ne change donc rien à l'état de la barre de fer qui lui tranſmet l'Electricité ; ainſi l'on pourra toûjours faire étinceler cette barre, & par conſéquent exciter la commotion qui eſt le réſultat ordinaire de cette épreuve, tant que la verge de métal qui conduit l'Electricité ſera plongée dans un vaſe de verre ou de porcelaine, parce que les matieres vitrifiées, ou à demi vitrifiées, lorſqu'elles deviennent fortement électriques, continuent de l'être aſſez long-tems quoique touchées par des corps qui ne le ſont pas.

Ce privilége que j'attribue au verre (ou à la porcelaine,) de demeurer électrique quoiqu'on le touche, n'eſt point une fiction, ni une probabilité imaginée en faveur de mon explication ; c'eſt un fait bien décidé, & ſur lequel il ne reſte aucun doute :

le vaſe rempli d'eau qui a ſervi à l'expérience, & qui s'eſt électriſé par l'immerſion de la verge de métal; ce vaſe, dis-je, porté ou manié par quelqu'un qui n'eſt point électrique, ne ceſſe pas, pendant un tems conſidérable, d'attirer & de repouſſer tout ce qu'on lui préſente de léger, d'étinceller quand on en approche le doigt, de lancer des aigrettes lumineuſes aſſez ſouvent ſpontanées, & bruyantes; l'eau qu'il contient fait voir des éclats de lumiere quand on la remue, & reſſemble à une liqueur enflammée quand on la répand dans un vaſe creux, ſur d'autre eau non électriſée.

Cette Electricité diminue peu-à-peu; mais elle eſt très-long-tems à s'éteindre entiérement: j'en ai encore trouvé des ſignes ſenſibles après 36 heures, quoique j'euſſe poſé le vaſe ſur une table de bois, non iſolée, non électrique, & capable par conſéquent, d'abſorber ou de diſſiper la vertu du corps électriſé qu'elle ſoutenoit.

HUITIEME FAIT.

Mais ce vaſe de verre électriſé qui eſt ſi long-tems à perdre toute ſon Electricité, quand il eſt poſé ſur du bois, du métal, &c. ne la garde pas à beaucoup près ſi long-tems, lorſqu'il eſt ſoutenu par du verre, de la réſine, de la ſoye, & généralement par toutes les matieres qui s'électriſent le mieux lorſqu'on les frotte. (*a*)

EXPLICATION.

L'Electricité, comme je l'ai déja dit & prouvé ailleurs, n'eſt pas ſeulement l'émanation d'une matiere qui s'élance du corps électriſé ; c'eſt auſſi un remplacement continuel qui ſe fait de cette matiere, par une autre tout-à-fait ſemblable, qui ſe porte de toutes parts au corps électriſé : c'eſt, pour ainſi dire, un commerce de la matiere que j'ai nommée ef-

(*a*) Ce fait que j'avois auſſi obſervé de mon côté, a été annoncé pour la premiére fois par M. le Monier, Docteur en Médecine. On ſçait combien cet Académicien a contribué à étendre les progrès de l'Electricité, & avec quelle exactitude il en obſerve les nouveaux phénomenes.

fluente, & de celle que j'ai appellée affluente. Si celle-ci vient à manquer, ou que la premiere n'ait plus la liberté de ſortir, cet état ou ce double mouvement, que l'on nomme *Electricité*, doit bien-tôt ceſſer ; or, ces deux choſes arrivent, lorſque vous poſez le vaiſſeau de verre électriſé, ſur un gâteau de réſine : la matiere effluente du verre, eſt arrêtée en grande partie, *parce qu'elle ne trouve point un paſſage libre dans un corps réſineux, ou comme tel* [29] ; *& par la même raiſon*, le gâteau ne fournit point de matiere affluente au verre. Le vaſe perd donc bien-tôt ſon Electricité, parce que les deux courants, *en quoi conſiſte cette vertu*, ſe ralentiſſent & ceſſent promptement.

Si la cauſe de ce ralentiſſement eſt bien véritablement celle que je viens d'expoſer, on ne doit pas être ſurpris de ce qu'une table de bois, un ſupport de métal, la main d'un homme, &c. n'a pas le même effet qu'un gâteau de réſine ; car on ſçait que *la matiere électrique, pénétre aiſément tous ces corps, tant pour y entrer, que pour en ſortir* [30] : ce qui fait que

les deux courants qui conſtituent l'Electricité, n'y trouvent pas autant d'obſtacles que dans les corps réſineux.

Quoique cette explication, ſoit vraiſemblable, & qu'elle s'accorde aſſez bien avec les principes que l'expérience nous a fait admettre, je ne diſſimulerai pas cependant, que je trouve ici quelque choſe de ſingulier, & dont je ne vois pas bien le fond. Un corps ne s'électriſe pas communément, s'il eſt poſé ſimplement ſur une table de bois non iſolée; & voici un vaſe plein d'eau, qui garde aſſez bien, pendant pluſieurs heures, ſur cette même table, l'Electricité qu'il a acquiſe auparavant: il eſt vrai qu'il faut une forte & longue Electricité, pour mettre le vaſe de verre dans l'état où il doit être pour cette expérience; & nous ſçavons, à n'en pas douter, que quand on électriſe fortement, & avec une certaine durée, les corps mêmes qui ne ſont point iſolés, reçoivent l'Electricité par communication. J'ai vû maintes fois des perſonnes électriſées ſur la réſine, étin-

celler de toutes parts, quoique leurs habits touchassent à la muraille ou aux meubles de la chambre; & M. Jean Muschenbroek(*a*), ayant le coude appuyé exprès sur une table, remarqua aussi qu'il devenoit électrique, nonobstant cet attouchement; mais malgré ces raisons qui affoiblissent, sans doute, la difficulté, je sens qu'on peut faire valoir encore la différence qui se présente, quand on compare l'Electricité qui se conserve, avec celle qui s'acquiert sur un support de bois non isolé.

Aussi faut-il convenir, que l'Electricité communiquée à un vase de verre plein d'eau, différe considérablement de celle que les autres corps acquierent par la même voye; cette vertu y est, pour ainsi dire,

(*a*) M. Jean Muschenbroek, étoit le frere du célébre Professeur de Leyde, qui porte ce nom: la Physique expérimentale doit beaucoup à l'un & à l'autre: le premier, avec une dextérité peu commune, & des notions de Mathématiques, qui le distinguoient d'un simple Artiste, lui a procuré d'excellens instrumens; le second, comme l'on sçait, l'a enrichi de plusieurs ouvrages généralement goutés des Sçavans.

concentrée ; elle y tient bien autrement que dans une égale masse de toute autre matiere , & ses effets annoncent une force , une énergie qui n'est pas commune ; le tems & l'expérience nous apprendront peut-être en quoi ce cas particulier différe des autres.

NEUVIEME FAIT.

Page 193. L'expérience de Leyde, le sixiéme fait, ne réussit pas, quand on se sert pour contenir l'eau, d'un vase fait de toute autre matiere que de verre ou de porcelaine. (a)

EXPLICATION.

Le verre & la porcelaine réussissent, parce que l'un & l'autre s'électrisent par communication, & que ni l'un ni l'autre ne cessent d'être électriques, quoique maniés & soutenus par un corps qui ne l'est pas. Ces deux conditions sont si nécessaires pour le succès de l'expérience, que si l'une des deux vient à manquer, la commotion interne qui en est le résultat ordinaire, ne peut avoir lieu; je l'ai prouvé ci-dessus. * Or le vase qui n'est point de verre, de quelque ma-

*Page 199.

(a) Voyez le correctif de la note (a 4°) p. 133.

tiere vitrifiée au moins, ou ne s'électrise point assez par communication, ou ne reçoit qu'une Electricité qui se dissipe au moindre attouchement des autres corps. Recevez la verge de fer dans un vase de bois ou de métal, en partie plein d'eau; elle ne s'électrise pas plus que si vous en teniez le bout dans votre main; & elle a le même sort avec tout autre vase, dont la matiere très-facile à électriser par communication, partage aussi fort aisément sa vertu avec tous les corps qui lui sont contigus. Recevez cette même verge de fer, dans un vase de cire d'Espagne, de soufre ou de quelque matiere qui s'électrise comme le verre par frotement; ce procédé ne vous réussira pas non plus, parce que ces matieres, qui ont cela de commun avec le verre de s'électriser par frotement, n'ont pas comme lui, l'avantage de s'électriser aussi par communication, au moins dans un dégré suffisant.

On pourroit être tenté de croire, que si l'expérience de Leyde ne réussit pas avec un vase de cire d'Espagne, c'est que l'Electricité du globe

de verre, n'eſt point de nature à ſe communiquer à cette matiere ; & qu'il ne manque pour le ſuccès, que d'aſſortir à ce vaſe l'Electricité d'une matiere ſemblable.

Si cela étoit, ce ſeroit une forte raiſon pour admettre la diſtinction des deux électricités *réſineuſe & vitrée*, que des apparences ſéduiſantes ont fait imaginer : mais il ne m'en a couté que la peine de faire un globe de ſoufre, que j'ai ſubſtitué à celui de verre, pour m'aſſurer que toute Electricité, de quelque matiere qu'elle vienne, eſt également propre à produire l'effet dont il s'agit ; & que le choix du vaſe n'eſt important, que parce que la cire d'Eſpagne & les matieres réſineuſes, ne s'électriſent que très-peu ou point par communication ; car lorſqu'électriſant avec le globe de ſoufre, j'ai tenu l'eau dans un vaſe de même matiére, ou de cire d'Eſpagne, la commotion n'a point eu lieu ; & je l'ai reſſentie (cette commotion,) quoique foiblement, en ſubſtituant ſeulement un vaſe de verre à celui de ſouffre.

Un

DIXIEME FAIT.

Un globe ou un tube de verre, dont on a ôté l'air par le moyen d'une machine pneumatique, devient tout lumineux en dedans lorſqu'on le frotte par dehors, & ne donne aucun ſigne un peu conſidérable d'Electricité ; c'eſt-à-dire, qu'on ne lui voit attirer ni repouſſer ſenſiblement les corps légers qu'on lui préſente, & qu'on ne reſſent & n'apperçoit autour de lui, aucunes de ces émanations qui s'y font ſentir qnaud il eſt frotté dans ſon état ordinaire.

Il ſe préſente ici deux effets à expliquer : le premier eſt cette lumiere diffuſe qu'on voit briller dans le vaiſſeau purgé d'air ; le ſecond eſt la privation d'Electricité, occaſionnée par le vuide.

EXPLICATION.

Le premier de ces deux effets eſt connu depuis long-tems : on ſçait qu'un matras purgé d'air, & frotté par dehors dans un lieu obſcur, devient une eſpéce de phoſphore ; & le Barometre, dont la partie ſupé-

rieure eſt lumineuſe, quand on balance le mercure, nous apprend que cette lumiere eſt également produite par un frotement intérieur, comme par celui qui ſe fait extérieurement.

L'élément du feu, ce fluide ſubtil, qui ſelon toute apparence ne laiſſe aucun eſpace abſolument vuide (*a*) dans la nature, remplit ſeul toute la capacité d'un vaiſſeau purgé d'air; il jouit d'une mobilité parfaite, parce qu'il n'eſt embarraſſé par aucune matiere étrangere, & que la continuité de ſes parties ne ſouffre aucune interruption; dans cet état il reçoit avec autant de facilité que de promptitude, les ſecouſſes réitérées que lui impriment les parties du verre agitées par le frotement; à peu près comme on voit trembler

(*a*) Je ne prends ici aucun parti décidé ſur la fameuſe queſtion de l'exiſtence du vuide: je prétends ſeulement faire entendre que la matiere du feu, plus ſubtile qu'aucune autre qui nous ſoit connue, remplit tous les petits eſpaces, où des fluides plus groſſiers ne peuvent être admis; & je me diſpenſe d'examiner ſi les parties de cette matiere laiſſent entre elles des intervalles qui ſoient pleins ou vuides; cet examen eſt étranger à mon ſujet.

l'eau, quand on passe le doigt mouillé sur le bord du verre qui la contient. Or le feu purement élémentaire, & qui n'est uni à aucune autre matiere capable de retarder son expansion, s'allume au moindre mouvement; mais son inflammation se termine à une simple & subite lueur.

Quant au second effet, dont il est difficile de rendre raison d'une maniere à satisfaire pleinement; on peut dire que les élancemens de la matiere effluente, en quoi consiste principalement l'Electricité, dépendant d'une sorte d'agitation imprimée aux parties du verre, il est probable que ce mouvement n'a lieu & ne persevere, que quand la parois du verre que l'on frotte, se trouve entre deux airs d'une densité à peu près égale: si ce mouvement étoit semblable à celui d'un ressort qui fait des vibrations, comme il y a lieu de le croire, puisque les corps les plus élastiques, sont communément ceux qui s'électrisent le mieux par frotement; il ne devroit subsister que dans un milieu élastique, & d'u-

ne élaſticité uniforme ou égale de toutes parts.

Ce qui donne quelque probabilité à cette conjecture, c'eſt que ſuivant les expériences de M. Du Fay, * le vaiſſeau de verre qui contient un air très-condenſé, ne s'électriſe gueres davantage que celui dans lequel on a fait le vuide : l'Electricité reſſemble en cela à la flamme, qui s'éteint également dans un air qui manque de reſſort pour avoir été trop rarefié, & dans celui qui en a trop pour avoir été fortement chauffé, ou comprimé.

* Mém. de l'Acad. des Sc. AN. 1734. p. 357.

Mais parce que le globe ou le tube purgé d'air devient lumineux ſans être électrique, ſommes-nous obligés de conclure, que cette matiere qu'on voit briller dans le vaiſſeau où l'on a fait le vuide, eſt d'une nature différente de celle qui agit en dehors, quand le verre s'électriſe ? c'eſt ce que je ne crois pas. Le même fluide peut ſe prêter à différentes modifications ; le vent & le ſon ne ſont jamais qu'un air agité ; ces deux effets, comme l'on ſçait, dépendent uniquement de deux eſpe-

ces de mouvemens, dont le même air eſt ſuſceptible. Ces deux mouvemens ne ſont point incompatibles ; mais ils vont bien l'un ſans l'autre. Qui empêche donc que ſur cet exemple, on ne prenne une idée à peu près ſemblable de la matiere qu'on voit briller dans un globe de verre où l'on a fait le vuide ? Elle peut être lumineuſe & électrique ; elle eſt ſouvent l'une & l'autre en même temps : mais comme elle peut être électrique ſans luire, il eſt poſſible auſſi qu'elle luiſe ſans être électrique.

A quelqu'un qui s'obſtineroit à diſtinguer comme deux eſpeces différentes, la matiere qui fait l'Electricité, & celle qu'on voit briller dans le vuide ; je propoſerois l'expérience ſuivante qui eſt très-belle.

Au lieu de frotter le tube ou le globe purgé d'air, approchez-le ſeulement d'un autre globe rempli d'air à l'ordinaire, qu'on électriſe un peu fortement ; vous verrez auſſi-tôt paroître dans votre vaiſſeau vuide, les mêmes éclats de lumiere que vous avez coutume d'y voir quand vous le frottez.

On me dira peut-être, que les émanations du globe électrisé, en frappant la surface extérieure du vaisseau vuide, suppléent au frotement, pour agiter les parties du verre & mettre par cette agitation la lumiere en mouvement. Mais n'est-il pas plus simple d'attribuer cette action au choc immédiat de la matiere électrique, *qui est capable de passer à travers les corps les plus compacts*[27], & qui s'enflamme visiblement dans mille autres occasions, que de supposer qu'elle ébranle les parties du verre, autant que pourroit le faire un frotement qui doit être, pour avoir son effet, beaucoup trop fort pour être suppléé par le simple choc des émanations électriques?

ONZIEME FAIT.

Un globe de verre enduit de cire d'Espagne par dedans, & que l'on frotte, après l'avoir purgé d'air devient lumineux intérieurement,
* P. 209. comme celui du dixiéme fait; * mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'en regardant par un des poles (que l'on a soin de ne point endui-

re comme le reste,) on apperçoit la main & les doigts de celui qui frotte, nonobstant l'opacité naturelle de la cire d'Espagne.

EXPLICATION.

Quand on frotte dans l'obscurité un tube ou un globe de verre, plein ou vuide d'air, on peut observer que les endroits où la main est appliquée sont toujours lumineux plus ou moins ; mais cet effet est bien plus remarquable, si le vaisseau qu'on frotte est purgé d'air, apparemment parce que la matiere de la lumiere, qui est alors dégagée de toute substance étrangére se met plus aisément en action ; la main & les doigts se dessinent donc, & se font appercevoir par la lueur que fait naître leur frotement.

Cette action plus libre & pour ainsi dire, plus complete de la matiere lumineuse qui remplit le globe, se communique apparemment, à des parties semblables *qui remplissent les pores de la cire d'Espagne, comme ceux de tous les autres corps* [31] ; & ces pores luisans qui sont en très-grand

nombre, donnent quelque tranſparence à cet enduit, qui eſt naturellement opaque ; à peu près comme l'agathe, ou certains cailloux blancs qu'on trouve communément aux bords des rivieres, deviennent intérieurement très-lumineux, & comme tranſparens, lorſqu'on les heurte l'un contre l'autre dans un lieu obſcur.

FIN.



POST-SCRIPTUM.

Fig. 15.

H

G

E

F

G

Fig. 14.

Expérience de Leyde

POSTSCRIPTUM.*

DEPUIS que cet Ouvrage eſt achevé d'imprimer, il m'eſt tombé entre les mains une Brochure qui a pour titre, *Mémoire ſur l'Electricité; à Paris, chez la Veuve David, rue Dauphine.* L'Auteur qui ne ſe nomme point, & qui paroît être dans le deſſein de faire une ſuite à ſon Ouvrage, annonce dans la Préface, *qu'il s'eſt ſouvent écarté de mon ſyſtême* d'explications : & je m'en ſuis bien apperçû en liſant ſon Ecrit.

Sans doute qu'il a de ce ſyſtême, (dont il eſt très-permis de s'écarter,) une idée plus juſte & plus complette, que celle qu'il a prétendu en donner en trois lignes & demie de la page ſeiziéme; & j'eſpere que quand l'incompatibilité exigera qu'il combatte mon opinion pour établir la ſienne, il voudra bien laiſſer à mes penſées la juſte étendue qu'elles doivent avoir pour être intelligibles, ou

* On a laiſſé le Poſtſcriptum de la prem. Edition dans celle-ci, à cauſe de l'Avertiſſement qui en fait mention ci-après.

renvoyer le Lecteur à cet Ouvrage que je publie : c'eſt une juſtice que j'ai lieu d'attendre d'un Auteur qui me prévient de politeſſe, & qui paroît moins occupé du ſoin de me critiquer, que du louable déſir d'éclaircir la vérité.

A la page trente-troiſiéme on rapporte une expérience d'Otto de Guerike, & l'on demande, *Comment j'accommode le fait dont il s'agit avec les rayons divergens répulſifs du corps électrique, & la matiére affluente du corps attiré.*

On trouvera réponſe à cette queſtion dans les explications des quatre premiers Faits de la premiére claſſe *. La même lecture apprendra *comment les corps légers échappent* preſque *toûjours aux rayons divergens* * : (car je n'ai pas dit, *toûjours ſans exception* :) & l'on verra quels ſont les cas où ils échappent.

* III. Partie.

* *Mémoire ſur l'Electricité, pag.* 17.



EXAMEN

de quelques Phénoménes Electriques publiés en Italie.

L'ELECTRICITÉ, après avoir étonné successivement l'Angleterre, la France & l'Allemagne par une infinité de Phénoménes, dont la singularité alloit toûjours en augmentant, sembloit avoir choisi l'Italie comme un nouveau Théâtre, sur lequel elle faisoit éclater d'autres merveilles. On avoit bien pensé ailleurs à tirer parti de cette nouvelle propriété des corps, pour le soulagement ou la guérison des malades : mais les tentatives qu'on avoit faites à cet égard, n'avoient eû que des succès peu considérables ; ou bien les avantages réels qu'on en avoit tirés, étoient en très-petit nombre, avoient coûté beaucoup de peine & de tems, & n'avoient fait naître pour l'avenir que des espérances bien restreintes.

L'Italie plus heureuſe que les autres pays, ſembloit poſſéder le ſecret d'électriſer ſalutairement & à coup ſûr. Des remédes appropriés à chaque maladie, & renfermés dans les globes, ou dans les tubes de verre, ne manquoient pas, diſoit-on, de paſſer au-dehors, dès que le frottement avoit dilaté les pores du vaiſſeau; & la vertu Electrique ſervant de véhicule à ces exhalaiſons médicales, les faiſoit pénétrer profondément dans le corps du malade, & les portoit infailliblement au ſiége du mal: les purgatifs paſſoient de même juſques dans les entrailles, lorſqu'on ſe faiſoit électriſer en les tenant dans ſa main; & par là on s'épargnoit le dégoût qu'on a naturellement pour toutes ces potions déſagréables qu'on appelle *médecines*. Les rhumatiſmes goûteux, les Sciatiques, les paralyſies, les enchiloſes, les tumeurs froides, &c. diſparoiſſoient ou diminuoient conſidérablement par une ſeule électriſation, ou par deux ou trois ſeulement; tantôt avec un ſimple cylindre de verre frotté, tantôt avec un pareil vaiſ-

ſeau rempli de drogues convenables.

Ces faits ſi importans, publiés par des gens d'un mérite reconnu, & atteſtés par des témoins dignes de foi, nous furent annoncés il y a environ quatre ans par des lettres particuliéres ; ils me furent confirmés depuis par des mémoires très-circonſtanciés, & enfin le Public en fut inſtruit par la voye de l'impreſſion. (*a*)

Ces intéreſſantes nouvelles ne furent pas plûtôt répandues, qu'on ſe mit de toute part en devoir de répéter les expériences ; mais perſonne

(a) *Della Elettricita medica lettera del chiariſſimo Signore Gio: Franceſco Pivati Academico dell. Academia delle Scienze di Bologna, al celebre Signore Franceſco Maria Zanotti Segretario della ſteſſa Academia* in. 8o. imprimé à Lucques en 1747.

Oſſervazioni fizico-mediche intorno all Elettricita dedicate all illuſtriſſimo ed Eccelſo Senato di Bologna, da Gio: Giuſeppe Veratti pubblico Profeſſore nella Univerſita e nell' Academia delle Scienze dell' Inſtituto Academico Benedittino. in 8o. imprimé à Bologne en 1748.

Riffleſſioni fiſiche ſopra la medecina Elettrica dal Signore Gio: Franceſco Pivati, Academico dell. Acad. delle Scienze di Bologna, &c. petit in fol. à Veniſe en 1749.

Lettera del Signore Canonico Brigoli, ſopra la machina elettrica, à Vérone 1748.

que je sçache, ne vint à bout de faire passer les drogues à travers les pores du verre électrisé, à moins que ce ne soit Mr. Winkler, qui a dit, à ce que l'on prétend, l'avoir fait à Leypsik ; personne ne parvint à purger quelqu'un par le creux de la main ; personne ne fit évanouir les maladies aiguës & invétérées, en deux ou trois legéres électrisations. Je ne fus pas plus heureux que les autres ; & je rendis compte au Public de mon infortune & de mon étonnement, à la fin de *mes Recherches sur les causes particulieres des Phen. Electr.* *

* V. Discours. p. 417.

Le désir inexprimable que j'avois de voir des effets si merveilleux pat eux-mêmes, & qui le devenoient encore davantage par tous les efforts inutiles qu'on avoit faits pour les voir se répéter hors de l'Italie, entra pour beaucoup dans le dessein que je formai il y a dix-huit mois de voyager au-delà des Alpes.

Un séjour de deux mois & demi que je fis dans le Piedmont, me mit à portée de voir souvent Mr. Bianchi, célébre Médecin Anatomiste de Turin, & qu'on peut regarder

comme le premier Auteur des purgations électriques. J'obtins fort aisément de sa politesse & de sa complaisance, la grace que je lui demandai de répéter avec lui-même toutes ces expériences dont il m'avoit fait part dans ses Lettres & dans ses Mémoires : j'en ai tenu un Journal fort exact, qui a été vérifié à chaque fois par des temoins de nos Opérations, que j'ai déposé dans les registres de l'Académie, & que je supprime ici pour n'en donner que le résultat.

Mais le croira-t-on ? Ce résultat se réduit à dire que de trente personnes ou environ de différens sexes, de différens âges & de différens tempéramens que nous avons essayé de purger électriquement en diverses fois, sous les yeux & la direction de Mr. Bianchi, & avec les drogues qu'il nous avoit choisies lui-même, à son grand étonnement & au mien, personne ne le fut, si l'on en excepte un garçon de cuisine qui nous avoua depuis qu'il avoit pris des bouillons de chicorée, pour une incommodité qu'il avoit alors ; & un autre jeune

domeſtique dont le témoignage nous devint plus que ſuſpect par les extravagances dont il voulut l'enjoliver.

Ces deux exceptions que je rapporte à deſſein, me rendirent très-circonſpect ſur le choix des ſujets qui ſervirent à nos expériences, & nous expliquent aſſez bien pourquoi Mr. Bianchi, après avoir tant purgé de monde, n'en purgea plus lorſque nous travaillâmes enſemble. Plein de candeur & de bonne foi, il n'a point ſoupçonné celle des autres; vraiſemblablement, il ne s'eſt pas tenu aſſez en garde contre l'imagination échauffée, ou l'amour du merveilleux qui domine preſque toûjours les gens du peuple, & les valets ſur qui il a fait la plûpart de ſes expériences.

Malgrè l'amitié que j'ai pour cet excellent Anatomiſte, & la haute eſtime que j'ai conçue de ſon mérite, l'amour de la verité ne me permet pas de diſſimuler qu'il y a quelque choſe de ſemblable à dire, par rapport aux guériſons qui ſe trouvent enregiſtrées ſur ſon Journal;

elles ont été pour le moins exagérées. Je ſuis prêt à croire, & je ſouhaite qu'on le croie avec moi, que c'eſt la faute des malades ou des aſſiſtans, qui prévenus peut-être par un trop grand eſpoir, & poſſédés par une eſpece d'enthouſiaſme, en ont fait écrire beaucoup plus qu'il n'y en avoit; que d'exemples n'auroit-on point à citer de pareilles illuſions ! Mais quoi qu'il en ſoit, je ne puis m'empêcher de croire, après les recherches que j'en ai faites, que la plûpart des guériſons électriques de Turin, n'ont été que des ombres paſſagéres qu'on a priſes avec un peu trop de précipitation ou de complaiſance pour des réalités conſtantes.

De Turin je paſſai à Veniſe avec le même déſir de m'inſtruire au ſujet de la tranſmiſſion des odeurs, des *Intonacatures* (a) & des guériſons ou ſoulagemens opérés preſque ſubitement par la vertu électrique. On me

(a) Les Italiens nomment *intonacatures* ces enduits de baume ou d'autres drogues, dont Mr. Pivati a imaginé de garnir la ſurface intérieure de ſes globes ou cylindres électriques.

conduisit chez Mr. Pivati qui en étoit prévenu, & qui avoit convoqué une nombreuse assemblée. Après quelques expériences ordinaires qui avoient peine à réussir, parce qu'il faisoit ford chaud, & que les instrumens n'étoient pas en trop bon état ; occupé de mon objet, & pressé d'un désir qui alloit jusqu'à l'impatience, je demandai à voir transmettre les odeurs : mais quelle fut ma surprise & mes regrets, lorsque Mr. Pivati me déclara nettement « qu'il ne l'en» treprendroit pas ; que cela ne lui » avoit jamais réussi qu'une fois ou » deux, quoiqu'il eût fait, ajoûta» t-il, bien des tentatives depuis » pour revoir le même effet ; que le » cylindre de verre dont il s'étoit ser» vi pour cela, avoit péri, & qu'il » n'en avoit pas même gardé les » morceaux. »

Je ne fus pas plus satisfait au sujet de l'expérience des *Intonacatures* que je voulois vérifier, en pésant exactement le vaisseau devant & après, pour voir si en effet la drogue renfermée s'exhaloit à travers les pores du vaisseau, au point de le rendre plus

léger, & de paroître très-amincie, comme il eſt rapporté dans les Ouvrages imprimés de Mr. Pivati, dont j'ai fait mention ci-deſſus : on s'en défendit, en diſant qu'il faiſoit trop chaud, & qu'il y avoit trop de monde dans la chambre ; que l'électricité ſeroit trop foible pour cela.

Il fut queſtion enſuite de guériſons, & principalement de celle de l'Evêque de *Sebenico*, qui m'avoit paru la plus éclatante & la plus ſinguliére. Mr. Pivati convint « que le Prélat » n'étoit pas guéri, & que quoiqu'il » eût paru notablement ſoulagé lorſ» qu'on l'électriſa, tout le monde di» ſoit, (& cela étoit vrai,) qu'il » étoit retombé dans ſon premier » état. »

Je quittai Mr. Pivati, en lui diſant que je ſerois encore huit jours à Veniſe, que je le ſupliois inſtamment de remettre en état ſes meilleurs cylindres, de faire de nouveaux eſſais, & que s'il réuſſiſſoit à tranſmettre les odeurs, ou à faire exhaler quelque drogue par les pores du verre électriſé, il me feroit un plaiſir extrême de m'en rendre le témoin, & que je publierois le fait par tout où

je pourrois me faire entendre. Mr. Pivati ne m'a rien fait dire pendant le reste de mon séjour à Venise, d'où j'ai compris qu'il n'avoit rien à me faire voir.

Peu de tems après moi, Mr. Somis, Docteur en Médecine, en l'Université de Turin, & fort instruit de tout ce qui concerne l'Electricité, étant allé à Venise à dessein de vérifier aussi ce que l'on avoit publié touchant les *Intonacatures*, se fit électriser plusieurs fois & en différens jours chez Mr. Pivati, 1rement. avec de la Scamonée qu'il tenoit dans sa main, sans que ni lui ni ceux de sa compagnie, qui se prêterent à de pareilles épreuves, en ressentissent le moindre effet. 2dement. avec un cylindre garni d'*opium*, par le moyen duquel Mr. Pivati avoit dit confidemment aux assistans, *qu'il alloit bientôt le faire dormir* : Mr. Somis demeura cependant fort éveillé, & ne s'apperçut ensuite d'aucune affection soporeuse qu'il pût attribuer à cette électrisation.

N'ayant donc rien pû voir par moi-même de ce qui intéressoit ma

curiosité, je cherchai parmi les gens d'un certain poids, des témoins qui pussent me rendre d'une maniére bien circonstanciée, ce qu'ils avoient vû chez Mr. Pivati; je puis assûrer (& je le dois sans doute, puisque je me suis engagé à dire exactement tout ce que j'ai pu tirer de mes recherches à ce sujet,) que de toutes les personnes du pays qui ont été chez Mr. Pivati, pour s'instruire *ex visu*, & que j'ai pû interroger, il ne s'en est trouvé qu'une qui m'ait certifié les faits pour les avoir vûs; c'étoit un Médecin, ami de Mr. Pivati, que je trouvai chez lui, & qui me dit l'avoir presque toûjours aidé dans ses expériences.

Lorsque je me trouvai à Bologne, je ne manquai pas de voir Mr. Vératti, dont les expériences publiées dans l'Ouvrage que j'ai cité ci-dessus, n'ont pas peu contribué à accréditer la Médecine électrique: & véritablement elles ont dû produire cet effet; car Mr. Veratti est un sçavant Médecin; c'est un homme sage, prudent, véridique & reconnu pour tel. L'extrême politesse avec laquelle il me

reçut, me donna lieu de lui expoſer avec confiance les doutes que j'avois ſur la tranſmiſſion des odeurs, ſur les effets des intonacatures, ſur les purgations électriques, & ſur les guériſons preſque ſubites.

Mr. Veratti me répondit 1° « qu'il » avoit fait pluſieurs épreuves par le »réſultat deſquelles il lui ſembloit que » l'odeur de la térébenthine, celle du » benjoin, s'étoit tranſmiſe du dedans » au dehors d'un vaiſſeau cylindri- » que de verre ſemblable à celui qu'il me montra, & qui ce jour là ne nous fit rien ſentir, quoique nous le frotaſſions fortement avec la main.

Sur ce que je lui repréſentai que ce vaiſſeau n'étoit bouché que par des couvercles de bois aſſez minces, & qu'on pouvoit ôter au beſoin pour faire entrer ou ſortir les matiéres odorantes, & qu'il pourroit être arrivé que ces odeurs pouſſées par la chaleur, euſſent paſſé par les pores du bois; il me répondit que cela étoit poſſible, & que, « quoique de » fortes apparences l'euſſent porté à » croire la tranſmiſſion des odeurs » par les pores du verre, il avoit ce- » pendant ſuſpendu ſon jugement ſur

» cet effet, de même que sur les in-
» tonacatures, jusqu'à ce que de nou-
» velles épreuves faites avec plus de
» précautions, eussent dissipé tous
» ses doutes. »

2°. « Que par rapport aux purga-
» tions Electriques il avoit dans sa
» maison un valet & une servante
» qui avoient été purgés par cette
» voye ; que ces deux personnes,
» du moins avoient éprouvé après
» l'électrisation faite à la maniére de
» Mr. Bianchi, ce qu'on éprouve
» quand on a pris médecine ; que cet
» effet n'ayant eu nulle autre cause
» apparente que l'expérience qui
» avoit précédé, le grand nombre de
» faits de cette espéce arrivés à Tu-
» rin, l'avoit déterminé à croire que
» ce qui étoit arrivé à ses deux do-
» mestiques, étoit une suite naturelle
» de cette électrisation ; qu'au reste
» il éprouveroit cela de nouveau sur
» un nombre suffisant de personnes
» d'un autre état ; & que si cette ma-
» niére de purger ne soutenoit pas
» l'idée qu'il avoit prise d'elle, il ré-
» formeroit avec franchise ce qu'il en
» avoit publié dans son Ouvrage im-
» primé en 1748.

3°. « Enfin Mr. Veratti m'assûra que » les dix guérisons rapportées dans » le même Livre dont je viens de faire » mention, s'étoient faites exacte- » ment de la même maniére qu'elles » y sont décrites ; » & elles le sont avec beaucoup de sagesse, & avec cette simplicité qui annonce le vrai. La 5e. me fut racontée & certifiée par le Religieux même qui en fut le sujet, un jour que j'étois allé voir le R. P. Trombelli, Abbé de la maison où il est.

Ces guérisons pour la plûpart ne sont pas de celles qui me font tant de peine à croire : on voit au moins qu'elles se sont faites avec progrès ; on y voit le mal se défendre, pour ainsi dire, contre le reméde, ne céder que peu-à-peu ; & la nature ne passe pas comme subitement d'un état à l'autre tout-à-fait différent par le moyen d'une Electricité à peine sensible. Je dis que ces guérisons ne me font pas tant de peine à croire, parce qu'il me paroît assez naturel, & je l'ai dit il y a long-tems, (*a*) qu'un fluide

(*a*) Dans un Discours lû à la rentrée de l'Académie des Sciences, après Pâques 1746.

aussi actif que la matiére électrique, & qui pénétre dans nos corps avec tant de facilité, y produise des changemens en bien ou en mal.

Je n'ai rien appris dans les autres villes d'Italie, qui n'ait encore beaucoup augmenté mes doutes, sur les phénomenes de l'Electricité que j'avois entrepris de vérifier dans le cours de mon voyage. Le P. la Torre, Professeur de Philosophie à Naples, Mr. de la Garde, Directeur de la Monnoye à Florence & fort occupé de ces sortes de recherches, Mr. Guadagni, Professeur de Physique expérimentale à Pise, Mr. le Docteur Cornelio à Plaisance, Mr. le Marquis Maffei à Vérone, le P. Garo à Turin, tous avec des machines bien montées & bien assorties, avec la plus grande envie de réussir, ont essayé maintes fois de transmettre les odeurs & l'action des drogues enfermées (mais soigneusement) dans des vaisseaux cylindriques ou sphériques de verre, en les électrisant; tous ont essayé de purger nombre de personnes; & selon le témoi-

gnage qu'ils m'en ont rendu, jamais ils n'en ſont venus à bout, ou le peu de ſuccès qu'ils ont eu, leur a paru trop équivoque pour en tirer des conſéquences conformes à ce que Mr. Pivati a cru voir dans ſes expériences.

Je ſuis donc comme certain maintenant de ce que je commençois à croire lorſque je fis imprimer mes *Recherches ſur les cauſes particuliéres des Phen. Elect.* * Je ſuis, dis-je, comme certain que Mr. Pivati a été trompé par quelque circonſtance à laquelle il n'aura pas fait attention. Ce qui me le fait croire plus que jamais, c'eſt qu'il m'a avoué lui-même conformément à ce qu'il a écrit (*a*), que cette transfuſion des odeurs & des drogues à travers des vaiſſeaux Electriques, ne s'eſt manifeſtée à lui qu'une fois ou deux immédiatement, je veux dire par une diminution ſenſible du volume, & par des émanations qu'on pouvoit reconnoître par l'odorat. Je ſuis bien étonné qu'un fait auſſi

* IV. Diſcours. p. 332.

(*a*) *Un tale dileguamento ſucceduto mi in un cilindro, non mi é poi ſucceduto in altri, de quali mi ſon ſervito per varie guerigioni.* Della elett. medic. lettera. p. 28.

peu constaté ait donné lieu à tant de conséquences. Car c'est sur cette prétendue transfusion, & avec un vaisseau de verre qui s'est trouvé *fendu d'un bout à l'autre*, comme Mr. Pivati le dit lui-même : (a) C'est, dis-je, sur ce fait qui, selon moi, est des plus douteux, qu'on a fondé tous les usages & tous les effets des *Intonacatures*, dont on ne veut rien rabattre ; doit-on bâtir sur des fondemens si peu solides ?

J'ai deja cité plus haut plusieurs habiles Physiciens d'Italie qui ont essayé inutilement de répéter les expériences de Mr. Pivati, & qui n'ont aucune confiance en sa Médecine électrique; mais voici quelque chose de plus fort encore. Depuis un an il paroît à Venise même un Ouvrage par lequel on voit qu'une compagnie de Sçavans, Médecins & autres, se sont unis pour répéter avec tout le soin

(a) *Si consumò la materia interna a segno che si ridusse, non ostante l'essere quasi Ermetica mente serrato, alla sottigliezza di un dilicato foglio di carta, & come un capo morto; che non tenea più odore, nè sapore; e fino il vetro medesimo quasi consunto si aprì da se stesso in più fessure per lungo.*

imaginable, & en présence de témoins, toutes les expériences qui concernent la Médecine électrique, & spécialement celles de Mr. Pivati; tout y paroît conduit avec intelligence & sans partialité; il est dit même que plusieurs membres de cette assemblée étoient prévenus, ou en faveur des *Intonacatures*, ou en faveur de leurs auteurs, & malgré cela tous les résultats s'y trouvent opposés à ceux de MM. Pivati & Bianchi, comme deux propositions contradictoires le sont entre elles, comme le oüi & le non. (*a*)

Mr. Pivati montre dans la conversation, une bonne foi & un désintéressement qui seroient bien capables de me toucher en faveur de son opinion; mais parmi les faits qu'il rassemble dans ses Ecrits pour fortifier ses preuves, j'en trouve plusieurs qui ne font point assez d'honneur à sa délicatesse, & qui pourroient le rendre suspect d'une trop

(*a*) Cet Ouvrage est intitulé, *Saggio d'Esperienze sopra la Medecina Elettrica.* J'entends dire qu'on l'a traduit en françois, & qu'il s'imprime actuellement à Paris.

grande crédulité. Voudra-t-on croire avec lui, par exemple, que la vertu électrique soit capable de remettre en mouvement une montre qui est arrêtée, & de la régler quand elle seroit dérangée sans reméde? *La subita efficacia* (dell' Elettricita) *in dar giusto movimento alle mostre di orologio o ferme, o restie, o ritardanti senza remidio.** Voudroit-on croire comme lui, sur la foi d'une lettre particuliere, denuée d'autorité, & sans l'avoir éprouvé, qu'une once de mercure se soit évaporée entiérement par les pores d'un vaisseau de verre avec lequel on électrisoit un homme; qu'elle lui ait rendu la peau de la couleur du plomb, & qu'il s'en soit suivi une copieuse salivation? ** Ce fait, qu'on dit s'être passé à Naples, tout intéressant qu'il est, y a fait si peu de bruit, que je n'ai pu en avoir aucun indice pendant le séjour que j'ai fait dans cette ville, après l'impression du Livre où il est cité.

* Rifflessioni fisiche sopra la Medecina Elettrica, p. 103.

** Ibid. p. 153.

Voilà ce que j'ai pû apprendre touchant ces faits merveilleux qu'on a répandus dans toute l'Italie, & qui ont fait tant de bruit dans le reste de

l'Europe. Tout cela eſt parti de deux ou trois bouches, que je me garderai bien d'accuſer de menſonge : mais puiſque ces mêmes effets ſe ſont refuſés obſtinément à tant d'autres Phyſiciens dans le même pays & ailleurs ; puiſque les perſonnes mêmes qui croyent les avoir vûs, ne les ont pas revûs depuis, & ne ſont point en état de les faire voir aux autres, je me crois bien fondé à dire que ce ſont des erreurs involontaires, dont les plus honnêtes gens & les plus habiles ne ſont pas exempts.

En prononçant ainſi ſur les *intonacatures*, ſur leurs transfuſions, & ſur les purgations électriques, je déclare encore, comme je l'ai déja fait en pluſieurs occaſions, que je ne déſeſpere point des bons effets que pourroit avoir l'Electricité pour la guériſon ou le ſoulagement des malades ; exact juſqu'au ſcrupule, quand j'examine la réalité des nouveaux faits, je ne préſume rien contre les poſſibilités : je crains que les ſuccès ne ſoient rares, & ne ſe faſſent attendre long-tems ; mais cette crainte, quand on l'auroit comme moi, ne

doit pas prévaloir au point de tenir dans l'inaction, ceux que leur état & des circonstances favorables ont mis à portée de suivre ces essais.



AVERTISSEMENT

Touchant les Critiques de cet Ouvrage.

LA PREMIERE Edition de mon *Eſſai ſur l'Electricité des Corps* a été attaquée par quatre perſonnes : 1o. Par l'Auteur anonyme qui avoit donné lieu au *Poſt-ſcriptum* de la p. 217. & qui environ deux ans après la publication de l'Ecrit qui avoit donné lieu à mes répréſentations, en publia un ſecond ſous ce titre : *Suite du premier Mémoire ſur l'Electricité.* 2o. Par Mr. Loüis Aſſocié à l'Académie Royale de Chirurgie, dans un Ouvrage intitulé, *Obſervations ſur l'Electricité.* 3o. Par Mr. Morin, Profeſſeur de Philoſophie au Collége Royal de Chartres, dans une Diſſertation qu'il publia ſur l'Electricité. 4o. Enfin par Mr. Bammacare, Profeſſeur de Philoſophie à Naples, dans un Ouvrage écrit en latin, & qui a pour titre : *Tentamen de vi Electrica.* Conformément à la promeſſe que j'en avois

avois faite dans ma Préface, p. 16. j'ai répondu à toutes ces critiques au commencement de mes *Recherches sur les causes particuliéres des Phénomenes Electriques* : mais comme en m'attaquant sur mes opinions, on s'étoit servi de termes assez durs & peu obligeans, je me suis permis dans mes réponses quelques expressions & certaines tournures dont je me serois abstenu, si l'on m'avoit attaqué avec plus de politesse, mais dont je n'ai pas cependant à rougir devant les honnêtes gens. Ce n'a été qu'à regret que j'en ai usé ainsi; & pour n'être pas tenté d'écrire une autre fois sur le même ton, j'avois averti mes Critiques, s'ils vouloient avoir raison de moi, de ne me répliquer que sur le fond des choses, & de ne m'engager dans aucune nouvelle dispute, si elle n'étoit utile au progrès des Sciences, & dépouillée de toute aigreur : malgré cet avis, il a paru trois imprimés en forme de Lettres, où j'ai trouvé plus d'injures que de raisons solides. Le premier étoit une Défense pour les deux Mémoires anonymes; le second une

Réplique de Mr. Morin, & le troisiéme, une Lettre de Mr. Louis.

Par un Ouvrage imprimé depuis six mois, * Mr. Boulanger nous apprend qu'il est l'Auteur des deux Mémoires auxquels j'ai répondu, p. 5. & suiv. de mes *Recherches sur les causes particuliéres, &c.* Si la Lettre qui a suivi mes réponses étoit aussi de lui, je dois cette justice à Mr. Boulanger, qu'en quittant l'*incognito*, il a pris un ton plus réservé & bien plus convenable à un homme de Lettres. Je vois bien qu'il n'en a pas moins d'envie de faire trouver ma Théorie mauvaise, tant qu'il la croit la mienne; mais ses efforts ne m'offrent rien de nouveau à combattre, & je lui passe volontiers cette intention, en reconnoissance de l'honneur qu'il m'a fait de me citer plusieurs fois en bonne part, & du fréquent usage que je vois qu'il a bien voulu faire de mes deux Ouvrages sur l'Electricité.

L'intérêt de la Physique m'engage à dire ici deux mots à Mr. Louis. Il parle ainsi dans sa Lettre, p. 6. *Prêt à*

* Traité de la cause & des Phénomènes de l'Electricité.

faire imprimer une réponse à votre critique, j'apprends de bonne part que je n'en suis pas quitte pour ce que j'ai vû, & que vous me traitez bien plus durement dans un grand Ouvrage sur l'Electricité, que vous avez actuellement sous presse; cet avis m'en a fait changer: j'attendrai cette nouvelle attaque pour répliquer au fond des difficultés que vous m'avez déja proposées, &c.

Afin que le Public ne soit point privé plus long-tems de ces éclaircissemens, qui sont tout préparés, & que je serois moi-même fort aise de voir, je déclare ici à Mr. Louis, qu'on l'a mal informé de mes intentions; je n'ai point eu dessein de l'attaquer davantage sur le Livre qui a donné lieu à ma premiére réponse: j'ai prié ses amis de le lui dire il y a bien dix-huit mois; s'ils ne l'ont pas fait, il voudra bien maintenant se le tenir pour dit.

Par ces paroles de Mr. Loüis que je viens de citer, & par quelques autres endroits de la même Lettre, où *il passe*, dit-il, *condamnation sur tout ce que je voudrai*, il est aisé de juger qu'il n'y a rien qui touche notre dispute

littéraire : de quoi donc a-t-il rempli cet écrit qui a dix-neuf pages in-12 ? je vais le dire, puiſque l'occaſion s'en préſente.

Mr. Louis ſe diſpenſant, ou différant au moins de me répliquer ſur le fond des choſes, eſſaie de me rendre odieux, & de faire compaſſion. *Il ſe plaint*, dit-il, *de moi à moi-même*, (& au Public, bien entendu, puiſque ſa Lettre eſt imprimée :) & de quoi ſe plaint-il ? de ce que je l'ai *attaqué & critiqué*, & de ce que je l'ai fait *avec dureté & ſans ménagement*.

Mais Mr. Louis n'y penſe pas : l'Ecrit dont il ſe plaint, n'eſt-il pas intitulé : *Réponſes à quelques endroits d'un Livre publié par Mr. Louis*, &c. Ce Livre exiſte-t-il, ou n'exiſte-t-il pas ? les textes que j'en ai extraits pour y répondre, ne ſont-ils pas fidélement rapportés, & pris dans leur ſens naturel ? Qui de nous deux eſt l'aggreſſeur ? Et quant aux expreſſions, je les ai meſurées ſur les ſiennes ; & ſi j'ai pris le ton un peu haut en certains endroits, qu'il me permette de le dire, c'eſt que j'ai re-

marqué dans ses décisions, un air de suffisance que d'autres que moi lui ont déja reproché plus d'une fois, & qui ne quadroit pas bien avec la foiblesse des raisons dont il vouloit appuyer sa doctrine.

En vain Mr. Louis s'imagine toucher ses Lecteurs, en disant *qu'il est jeune, & qu'il ne fait que commencer*. On lui répondra que c'est une raison de plus, pour être modeste & circonspect. On excuse un jeune homme qui se trompe, quand il ne fait que se tromper; mais quand il prétend que les autres s'égarent avec lui, & qu'il se mêle de blâmer ceux qui tiennent une autre route, ne mérite-t-il pas bien qu'on le réprime?

Mr. Louis oppose à la conduite que j'ai tenue à son égard, celle de Mr. de Reaumur envers moi; mais quelle disparité? Mr. Louis est-il mon éléve, comme je me fais gloire d'être celui de Mr. de Reaumur? Cet excellent maître à qui je ne sçaurois trop marquer ma reconnoissance, *m'a traité, dit-on, avec indulgence, m'a donné des louanges lorsque je ne les méritois pas encore, & ne m'a jamais*

découragé par des critiques. Mais comment auroit-il dû me traiter, si à peine initié en Physique, j'avois conçu la folle audace de m'ériger en Censeur de ses ouvrages? voilà ce qu'il faudroit sçavoir. Devroit-on même lui faire un mérite de se laisser attaquer impunément, s'il avoit lieu de craindre que la vérité en dût souffrir? je ne le crois pas; & je trouve même dans ce modéle, qu'on me remet devant les yeux, de quoi justifier abondamment mes réponses à Mr. Louis: que lui & ceux qui lui ont fourni ce grand argument contre moi, se donnent la peine de parcourir les Préfaces qui sont à la tête des *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*; ils verront si l'on peut s'appuyer de l'exemple de Mr. de Reaumur, pour prouver que j'ai eu tort de repousser les attaques de Mr. Louis.

Mr. Morin dans sa Réplique a bien l'air d'un homme fâché, non pas d'avoir attaqué, mais de ce qu'on lui a répondu. Devroit-il m'en vouloir tant, s'il faisoit attention qu'il est l'aggresseur; & que si ma réponse

contient quelques plaisanteries, il y a donné lieu par les siennes, que je n'ai pas manqué de lui remettre sous les yeux, pour le rappeller à des sentimens d'équité.

Au reste, il ne paroît pas qu'il en soit touché au point d'abandonner les fonctions de Critique, pour lesquelles il a un goût décidé : *Accoutumé*, (dit-il,) *depuis long-tems à lire des systêmes, des hypothéses, des romans philosophiques, parmi lesquels l'Essai Nolletique n'occupe pas le dernier rang, je ne suis scandalisé d'aucun Ecrit sur ces sortes de matiéres ; je les lis tous, & je me crois en droit de faire des remarques & les communiquer au Public, sauf aux parties adverses d'user, de jouir du même droit ; & je me fais honneur*, ajoûte-t-il, *d'entrer en lice avec Mr. l'Abbé Nollet.*

Et moi je prends la liberté d'en sortir avec la permission de Mr. Morin & celle du Public, à qui je vais dire mes raisons, afin de n'avoir pas l'air d'un homme battu ou de mauvaise humeur.

Pour disputer raisonnablement & d'une façon qui puisse tourner au pro-

fit des Sciences, il faut premiérement s'entendre, ensuite fixer les objets de la dispute, & ne point passer d'une question à l'autre, quand il s'agit de résoudre une difficulté ; il faut enfin montrer de part & d'autre une bonne foi irréprochable, qui établisse la confiance entre les parties belligérentes. Je crois que ces principes sont incontestables. Or Mr. Morin me parle un langage que je n'entends pas : il change de thése à tout propos ; il m'accuse de mauvaise foi, tandis que moi-même je crois avoir pareil reproche à lui faire : ce n'est point assez de dire tout cela ; je vais le prouver par des passages de sa Réplique pris au hazard.

Par exemple, dans une de mes réponses j'avois représenté à Mr. Morin que le mouvement de rotation ne pouvoit pas être regardé comme une cause générale de l'Electricité, puisqu'un tube, un morceau d'ambre, &c. s'électrise, lorsqu'on le frotte par un mouvement de toute autre espéce. On peut voir par le Chap. 7. & par quantité d'autres endroits de son Livre, combien il

compte ſur cette rotation, capable d'imprimer à tout ce qui l'environne une direction du centre à la circonférence. Voici ſa réplique.

La Rotation du Globe ne ſuffit pas. (Mais eſt-elle néceſſaire? voilà dequoi il s'agit :) *il faut encore le frottement pour ſuſciter l'atmoſphére artificielle qui eſt la premiére moffète, c'eſt-à-dire, ce premier exhalé qui anime tous ceux des autres qui ſont plongés dans la ſphére de ſon activité, dans ſon voiſinage, non par effluence de ce premier, qui ſe répandant comme un torrent de feu & furetant dans les poroſités des métaux, va porter l'incendie, la mort ou des coups meurtriers dans le ſein de deux cens perſonnes à la file ; mais qui communiquant ſa vibration, ſon oſcillation à l'exhalé naturel, à cette atmoſphére hétérogéne qui envelope tous les corps minéraux & végétaux, les rend moffétiques & agiſſans les uns contre les autres, étendant ſa propagation, ſon incendie, ſon ravage à des bornes proportionnées au reſſort de l'air. C'eſt en vain que Mr. l'Abbé Nollet demande d'où vient l'Electricité d'un tube, d'un morceau d'ambre, d'un bâton de cire d'Eſpagne : il auroit pu demander*

celle d'un chat. Car on lui répond tout simplement que c'est le frottement qui détache les parties insensibles, anime le transpirable, forme une atmosphere capable d'agir sur l'exhalé des corps voisins, &c.

Voilà le style ordinaire & perpétuel de Mr. Morin, & j'avoue franchement qu'il est pour moi d'une obscurité parfaite : ce peut être défaut d'intelligence ou de pénétration, mais ce n'est pas mauvaise volonté de ma part ; j'avois tâché de le deviner; on va voir combien j'ai peu réussi.

L'Auteur à qui j'ai affaire, me contestant dans sa Dissertation le double courant de matiére Electrique que j'ai appellé *effluence* & *affluence*, raisonnoit ainsi : *Que le feu Elémentaire, la matiére subtile contribue comme cause efficiente & éloignée à l'accension, à la fulguration des moffétes, comme il contribue à l'accension, à la fulguration de notre feu ordinaire ; c'est une vérité à laquelle personne ne s'opposera : mais cette vérité n'établit en aucune façon l'affluence & l'effluence de cette même matiére.*

A quoi je répondois : « Tout cela » veut dire, à ce que je crois, (car

» je n'en ſuis pas bien sûr,) que j'ai » eu tort de déduire l'effluence & » l'affluence de la matiére Electrique, » de ce que cette matiére eſt capable » d'enflammer : je conviens qu'un » raiſonnement de cette eſpéce, ne fe» roit point honneur à ma Logique ; » mais je défie, &c.

Mr. Morin prétend que ce n'eſt point là le ſens de ſon objection ; & vous allez voir avec quelle douceur il me reléve de cette mépriſe. *Mr. l'Abbé Nollet n'a-t-il pas l'air de quelqu'un qui ne pouvant répondre, cherche des ſubterfuges, fait des ſuppoſitions, prête gratuitement des intentions les plus gauches à ſes adverſaires, le tout pour détourner l'attention du Lecteur ? Non, l'Adverſaire ſe trompe : tout cela veut dire bien clairement, bien formellement, que ſon feu élémentaire n'eſt point du tout matiére Electrique : tout cela veut dire & tout net, que la matiére éthérée n'eſt pas plus le ſujet des Phénoménes Electriques, qu'elle eſt le bois & le charbon que nous brûlons : tout cela ſignifie que ſon Ether n'a pas plus de part à l'Electricité des Corps, qu'il en a dans l'éruption des volcans, l'inflammation de la poudre : tout*

cela signifie que sa matiére affluente & effluente est une fable sans fondement; que son feu élémentaire contribue seulement, comme cause efficiente éloignée, telle qu'elle l'est de tout ce qui se passe dans l'Univers. Ainsi tombe l'ennuyeux narré, les captieux détours de mon Adversaire; mais il faut connoître son langage & son style, pour sçavoir apprétier ses expressions. Passons à un autre argument.

Me voilà bien payé de la peine que j'ai prise d'étudier les pensées de Mr. Morin, & des efforts que j'ai faits pour les deviner. Que de choses *signifiées* & que je n'ai point senties, dans l'endroit de son Livre qui m'avoit paru le moins obscur! aussi m'en gronde-t-il de la bonne maniére: & ce qu'il y a de pis, c'est qu'après avoir lû & relû avec toute l'attention possible son interprétation que je viens de rapporter, je n'y vois encore que beaucoup d'aversion pour mon sentiment, aversion sur laquelle je n'ai pas le moindre doute, & que je supporte avec patience, sans y trouver aucune raison solide qui puisse y servir de motif; c'est pourtant ce que

j'y cherche avec le plus d'intérêt; car s'il y en avoit de ces raisons que je redoute, elles pourroient faire passer la même aversion dans les esprits raisonnables, dont j'ambitionne beaucoup les suffrages.

Il résulte de tout cela que je n'ai pas l'avantage d'entendre les Ecrits de Mr. Morin, que son style n'est point à ma portée, que je ne puis ni ne dois disputer contre lui.

Cette raison n'est point la seule que j'aie pour prendre ce parti : soit que je lui parle un langage aussi obscur pour lui, que le sien l'est pour moi, soit qu'il feigne de ne me point entendre, il ne répond presque jamais à la question dont il s'agit ; par là il se met dans des frais immenses pour me prouver des choses que je ne lui conteste point : c'est ce qu'on peut dire, par exemple, du procès-verbal qu'il a rapporté à la page 13. de sa Réplique. Pourquoi rassembler chez lui de la ville & de la campagne des personnes d'un caractère respectable, pour leur faire certifier *de visu*, qu'un bâton de saule, garni à ses extrémités de quelque plante verte ou de

quelque branche d'arbuſte, a reçû l'Electricité d'un Cylindre de verre qu'on frottoit en le faiſant tourner ſur ſon axe, qu'on en a tiré des étincelles très-douloureuſes, qu'on s'en eſt ſervi pour répéter l'expérience de Leyde avec ſuccès; que pluſieurs perſonnes placées ſucceſſivement ſur un gâteau de poix qui n'avoit que deux lignes & demie d'épaiſſeur, ſont devenues très-ſenſiblement Electriques; que la même choſe eſt arrivée, quand au lieu de ce gâteau, on s'eſt ſervi d'un paquet de rideaux de Serge rouge; que quelques gouttes d'eau jettées ſur le globe, tandis qu'on le frottoit, n'empêcherent point qu'il ne fût électrique; que le même globe ou cylindre frotté avec du cuir, avec du métal, avec du bois, &c. a donné des ſignes d'Electricité, &c.

De bonne foi, Monſieur Morin, eſt-ce là l'objet de notre diſpute? ſi j'euſſe été préſent à ces aſſemblées que vous avez convoquées, votre Livre à la main, je vous aurois fait voir, qu'en rapportant tous ces faits qui ſont vrais ou poſſibles, quant au

fond, vous les avez exagérés par des *tout autant*, par des *tout auſſi bien*, dont vous avez uſé avec prodigalité. Ce n'eſt pas tout : vous vous êtes permis de critiquer, & en termes aſſez indécens, ceux qui s'y prenoient autrement que vous, pour porter l'Electricité à ſes plus grands effets ; & comme ſi j'euſſe été le ſeul à uſer des barres de fer, des gâteaux épais, des globes un peu gros & bien ſecs, &c. vous m'avez attaqué perſonnellement. Je vous ai répondu ſur *le plus & le moins* : j'ai juſtifié mes procédés par l'exemple des Phyſiciens les plus célébres & les plus expérimentés dans cette partie de la Phyſique ; & pour vous faire mieux ſentir ſur quoi portoient mes réponſes, j'ai eu ſoin de marquer par la différence du caractère les expreſſions dont j'avois à me plaindre. Je ſuis perſuadé que les honnêtes gens, de la ſignature deſquels vous avez abuſé, regretteroient d'avoir donné leur témoignage, s'ils ſçavoient mieux l'état de notre querelle que vous leur avez déguiſé : j'oſe me flatter au moins, qu'aux yeux d'un Lecteur judicieux & inſtruit, le

petit triomphe que vous vous êtes préparé par l'appareil de votre procès-verbal diſparoîtra comme le phantôme que vous avez combattu.

Dans le dernier Article de cette piéce juridique (qui n'eſt cependant revêtue d'aucune authenticité,) il eſt dit qu'un tuyau de fer blanc ayant été électriſé en la place du bâton de ſaule, les étincelles n'étoient ni plus vives, ni plus piquantes, qu'au-contraire elles ont paru un peu plus *mollaſſes* : cela voudroit donc dire, que le ſaule s'électriſe plus fortement que le fer ? qui prouve trop, ne prouve rien. J'ajoûte à cela, (& ceux qui ſont au fait de la matiére m'entendront bien,) que pour tirer quelque avantage de cette expérience, il faut que Mr. Morin frotte lui-même le verre, lorſqu'il s'agit d'électriſer le bâton de ſaule ; & qu'il le laiſſe frotter pour le tuyau de fer blanc, par quelqu'un qui n'ait point intérêt de n'en voir ſortir que des étincelles *mollaſſes* : & quand il eſt queſtion de décider ſur des *plus* & des *moins*, ſur le *fort* ou le *foible*, ce n'eſt point aſſez que les témoins qui certifient,

tifient, ſoient véridiques & d'une probité reconnue, il eſt néceſſaire qu'ils ſoient connus pour ne rien ignorer de ce qui concerne l'affaire en queſtion.

Quant aux infidélités que Mr. Morin me reproche, on en peut juger par le trait qui ſuit. *L'adverſaire*, (dit-il en parlant de moi, page 40. de ſa Réplique) *finit par quelques remarques ſur ma Diſſertation, & obſerve 1°. que parmi les plus curieuſes expériences de mon Journal hiſtorique, il voit qu'une mouche expoſée aux étincelles électriques, a perdu la vie au troiſiéme coup.* Et puis il rapporte mes propres paroles que voici: « Quand je com- » pare ces effets avec ceux que nous » voyons ſur des moineaux, ſur des » jeunes pigeons qui périſſent promp- » tement quand on les expoſe à de » pareilles épreuves, l'Electricité de » Chartres me paroît aſſez foible, & » telle que je l'aurois attendue d'une » phiole de trois pouces de diame- » tre montée en guiſe de globe, &c. » Sur cela Mr. Morin crie au ridicule, à la mauvaiſe foi, & ſe met en devoir de le prouver, en diſant que

je compare ici les effets de l'expérience de Leyde, avec ceux d'une Electricité simple & ordinaire.

Si cela eſt, j'ai tort : mais ſur quoi cette imputation eſt-elle fondée ? Le voici : 1°. Sur ce qu'à la page 132 de mon *Eſſai*, j'ai dit au ſujet de l'expérience de Leyde, qu'en augmentant ſes effets d'une certaine maniére, je les avois portés juſqu'au point de tuer des petits oiſeaux. Comme ſi j'avois ajoûté au même endroit, ou dit ailleurs que l'Electricité ne peut être meurtriére que de cette façon. 2°. Pourſuit Mr. Morin, *parce qu'il eſt faux que les Moineaux, les Pigeons, expoſés à de pareilles épreuves*, (c'eſt-à-dire, à la ſimple Electricité) *périſſent jamais.*

Oüi à Chartres, entre les mains de Mr. Morin, je le crois bien : mais ils périſſent communément à Paris, à Wittemberg, à Erford, à Florence, à Généve, à Londres, &c. & généralement par tout où l'on ne mépriſe point un *attirail éléctrique* mieux compoſé que celui du Profeſſeur de Chartres : c'eſt une vérité qu'on n'eſt point pardonnable d'ignorer, quand

on ſe mêle d'Electricité pour critiquer les autres, & que l'on eſt en correſpondance avec l'Académie. Car cette Compagnie qui communique volontiers ſes connoiſſances, en eſt inſtruite depuis plus de deux ans, non-ſeulement par le compte que je lui ai rendu de mes propres expériences, mais encore par des Lettres de Mr. Boze, de Mr. Watſon, du P. Gordon, &c. deſquelles je ſuis dépoſitaire.

Il n'y a donc, comme l'on voit, ni ridicule ni mauvaiſe foi dans ma comparaiſon, puiſqu'elle ne comprend que des objets d'eſpéces ſemblables. L'Electricité ſimple ne tue que des mouches à Chartres; l'Electricité ſimple tue ailleurs des moineaux, des pigeons, des poulets, des poiſſons. Ai-je tort de conclure que l'Electricité de Chartres eſt plus foible que celle des autres endroits où l'on ſe ſert de globes d'une certaine grandeur, de chaînes & de barres de fer, de gâteaux épais, &c. Suis-je donc ridicule & de mauvaiſe foi?

Mais Mr. Morin, à qui de pareils

reproches coutent si peu, ne les mériteroit-il pas à plus juste titre ? Le Lecteur en pourra juger par cet endroit de sa Réplique, p. 34. où il va, dit-il, *me suivre pas à pas dans ma réponse.*

On lit d'abord ces paroles tirées de la Dissertation de Mr. Morin : *Si l'on voit les plumes, les feuilles d'or, d'argent s'élancer vers le globe ; cela ne vient que de la résistance de l'air : à quoi Mr. l'Abbé Nollet répond,* continue l'Auteur de la Réplique : « S'il ne faut » que cela pour nous mettre d'ac» cord, je conviendrai volontiers » avec Mr. Morin que l'air pousse une » feuille d'or vers le tube électrique. » Et puis la Réplique reprend ainsi : *Oüi, l'Adversaire conviendra que l'air pousse les feuilles métalliques vers le globe, comme vers un lieu vuide sans résistance, &c.*

Ne croiroit-on pas maintenant que je suis bien sérieusement d'accord avec Mr. Morin sur la part que l'air peut avoir dans ces effets ? Mais voulez-vous sçavoir au juste la valeur de cet aveu qu'on me prête si libéralement, remontez aux sources, jettez les yeux sur la Dissertation de mon

Critique, ou sur la Réponse que je lui ai faite ; au lieu de ces textes qui sont misérablement tronqués dans la Réplique : vous lirez de la part de Mr. Morin, *Si l'on voit les plumes, les feuilles d'or & d'argent s'élancer vers le globe, cela ne vient que de la résistance de l'air, que la rotation & le frottement compriment & écartent, à peu près comme le fer se précipite vers l'aimant* ; & de ma part vous trouverez ce qui suit :
» S'il ne faut que cela pour nous mettre d'accord, je conviendrai volontiers avec Mr. Morin que l'air pousse une feuille d'or vers le globe électrique, *comme il porte un morceau de fer vers l'aimant*; l'un me paroît aussi vrai que l'autre : mais je ne lui réponds pas que cet aveu de ma part, lui donne gain de cause vis-à-vis des Physiciens, touchant l'explication des Phénoménes Electriques ; car il n'y a pas jusqu'aux écoliers qui ne se donnent les airs aujourd'hui de refuser à l'action de l'air, toutes les fonctions qu'on avoit essayé de lui attribuer dans le Magnétisme. »

Après ce petit éclaircissement, je

ne ſçais ſi je me trompe, mais il me ſemble qu'il eſt *ridicule* à Mr. Morin de vouloir tirer avantage d'un tel aveu, s'il eſt rapporté en ſon entier; ou qu'il n'y a pas de *bonne foi* à le tronquer, pour n'en montrer que ce qui pourroit paroître favorable à ſes prétentions.

Voilà les raiſons que j'ai pour ne vouloir plus avoir affaire avec Mr. Morin, & pour le laiſſer déſormais me critiquer tout à ſon aiſe : ſi le Lecteur en a été ennuyé, je le prie de vouloir bien me le pardonner pour la derniére fois.

Mr. Bammacare ne m'a fait aucune réplique; mais j'ai eu l'avantage de le voir très-ſouvent lorſque j'étois à Naples, & nos différends ſe ſont terminés à l'amiable : j'ai reconnu, mais trop tard, qu'il n'eſt pas toûjours vrai que l'Auteur ſe peigne dans ſes Ecrits : s'il y a quelques expreſſions un peu dures dans la critique de Mr. Bammacare, je dois dire, pour lui rendre juſtice, qu'elles ne viennent point de ſon caractère; il n'y a pas dans le monde, un homme plus doux, plus complaiſant & plus poli que ce ſçavant Profeſſeur : je vou-

drois de tout mon coeur retenir la réponse que je lui ai faite ; en conservant le fond des choses que je dois à la vérité, je changerois de style, & je laisserois guider ma plume par l'amitié réciproque qui nous unit maintenant.

FIN.



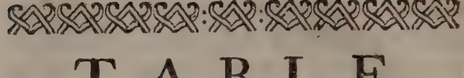


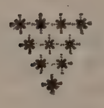
TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

SECONDE PARTIE.

TROISIEME PARTIE.

Fin de la Table des Matiéres.



Extrait

Extrait des Registres de l'Acad. Royale des Sciences.
Du 20. Août 1746.

MR. de Reaumur & moi qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé, *Essai sur l'Electricité des Corps*, en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression; en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, ce 20. Août 1746. GRANDJEAN DE FOUCHY, *Sécr. perpetuel de l'Ac. Royale des Sciences.*

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre: A nos amés & féaux Conseillers: les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hotel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES Nous a très-humblement fait exposer, que depuis qu'il Nous a plû lui donner par un Réglement nouveau, de nouvelles marques de notre affection, Elle s'est appliquée avec plus de soin à cultiver les Sciences, qui font l'objet de ses exercices; en sorte qu'outre les Ouvrages qu'elle a déja donnés au Public, Elle seroit en état d'en produire encore d'autres, s'il Nous plaisoit lui accorder de nouvelles Lettres de Privilége, attendu que celles que Nous lui avons accordées en date du six Avril 1693. n'ayant point eû de tems limité, ont été déclarées nulles par un Arrêt de notre Conseil d'Etat du 13. Août 1704. celles de 1713. & celles de 1717. étant aussi expirées; & désirant donner à notredite Académie en corps, & en particulier à chacun de ceux qui la composent, toutes les facilités & les moyens qui peuvent contribuer à rendre leurs travaux utiles au Public. Nous avons permis & permettons par ces présentes à notredite Académie, de faire vendre ou débiter dans tous les lieux de notre obéissance, par tel Imprimeur ou Libraire qu'elle voudra choisir, *Toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les assemblées de notredite Académie Royale des Sciences; comme aussi les Ouvrages, Mémoires, ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître*, après avoir

fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression; & ce pendant le tems & espace de quinze années consécutives, à compter du jour de la date desdites Présentes. Faisons défenses à toutes sortes de personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance : comme aussi à tous Imprimeurs, Libraires, & autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire aucun desdits Ouvrages ci-dessus spécifiés, en tout ni en partie, ni d'en faire aucuns extraits, sous quelque prétexte que ce soit, d'augmentation, correction, changement de titre, feuilles même séparées, ou autrement, sans la permission expresse & par écrit de notredite Académie, ou de ceux qui auront droit d'Elle, & ses ayans cause, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de dix mille livres d'amende contre chacun des Contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers au Dénonciateur, & de tous dépens, dommages & intérêts : à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs; & que notredite Académie se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie & notamment à celui du 10. Avril 1723. & qu'avant que de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis dans le même état, avec les Approbations & les Certificats qui en auront été donnés ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le sieur Chauvelin: & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le sieur Chauvelin, le tout à peine de nullité des Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir notredite Académie, ou ceux qui auront droit d'Elle & ses ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement : Voulons que la Copie desdites Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûment signifiée; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos

amés & féaux Conseillers & Secrétaires, foi soit ajoûtée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent, de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission ; & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. Donné à Fontainebleau le douziéme jour du mois de Novembre, l'an de grace mil sept cent trente-quatre, & de notre Regne le vingtiéme. Par le Roi en son Conseil.

Signé, SAINSON.

Regiſtré ſur le Regiſtre VIII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris. Num. 792. fol. 775. conformément aux Réglemens de 1723. qui font défenſes art. IV. à toutes perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire diſtribuer aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement ; à la charge de fournir les Exemplaires preſcrits par l'art. CVIII. du même Réglement. A Paris le 15. Novembre 1734.

G. MARTIN, *Syndic.*

